

Χημεία Γ΄ Γενικού Λυκείου

Τράπεζα Θεμάτων του
Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

«Το/τα θέμα/τα προέρχεται και αντλήθηκε/αν από την πλατφόρμα της Τράπεζας Θεμάτων Διαβαθμισμένης Δυσκολίας που αναπτύχθηκε (MIS5070818-Τράπεζα θεμάτων Διαβαθμισμένης Δυσκολίας για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, Γενικό Λύκειο-ΕΠΑΛ) και είναι διαδικτυακά στο δικτυακό τόπο του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής (Ι.Ε.Π.) στη διεύθυνση (<http://iep.edu.gr/el/trapeza-thematon-arxiki-selida>)».

Περιεχόμενα

Θερμιδομετρία – Νόμοι Θερμοχημείας

Θέμα 4: 1

Νόμος ταχύτητας – Μηχανισμός αντίδρασης

Θέμα 4: 2

Παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση χημικής ισορροπίας – Αρχή Le Chatelier

Θέμα 2: 3 ως 7

Θέμα 4: 8

Σταθερά χημικής ισορροπίας K_c , K_p

Θέμα 2: 9

Θέμα 4: 10 ως 14

Οξέα – Βάσεις

Θέμα 2: 15

Ιοντισμός οξέων – βάσεων

Θέμα 2: 16

Ιοντισμός οξέων – βάσεων και νερού pH

Θέμα 2: 17

Θέμα 4: 18 ως 30

Επίδραση κοινού ιόντος

Θέμα 2: 31

Θέμα 4: 32, 33

Ρυθμιστικά διαλύματα

Θέμα 2: 34

Θέμα 4: 35 ως 59

Δείκτες – Ογκομέτρηση

Θέμα 2: 60, 61

Θέμα 4: 62 ως 71

Αρχές δόμησης πολυηλεκτρονικών ατόμων

Θέμα 2: 72, 73

Θέμα 4: 74

Δομή περιοδικού πίνακα (τομείς s, p, d, f) – Στοιχεία μετάπτωσης

Θέμα 2: 75 ως 82

Μεταβολή ορισμένων περιοδικών ιδιοτήτων

Θέμα 2: 83 ως 97

Θέμα 4: 98

Δομή οργανικών ενώσεων – Διπλός και τριπλός δεσμός – Επαγωγικό φαινόμενο

Θέμα 2: 99 ως 101

Θέμα 4: 102

Κατηγορίες οργανικών αντιδράσεων και μερικοί μηχανισμοί οργανικών αντιδράσεων

Θέμα 2: 103 ως 129

Θέμα 4: 130 ως 141

Οργανικές συνθέσεις – Διακρίσεις

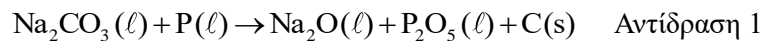
Θέμα 2: 142 ως 157

Θέμα 4: 158

1. Θέμα_4_33693

Το ανθρακικό νάτριο (Na_2CO_3), εκτός από τη χρήση του στην καθημερινή μας ζωή, συναντάται και σε πολλές βιομηχανικές εφαρμογές.

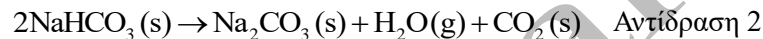
Για τον καθαρισμό ενός κράματος σιδήρου (Fe) που περιέχει φωσφόρο (P), χρησιμοποιούνται 10,6 g Na_2CO_3 σε θερμοκρασία 1.200 °C. Η ποσότητα αυτή αντιδρά πλήρως με 12,4 g λιωμένου κράματος σιδήρου – φωσφόρου (Fe – P), με σκοπό την απομάκρυνση του φωσφόρου, αφού μόνο αυτός αντιδρά με το Na_2CO_3 σε αυτή τη θερμοκρασία. Η αντίδραση που πραγματοποιείται περιγράφεται από τη μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση:



α) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές της παραπάνω χημικής εξίσωσης.

β) Να υπολογίσετε την % w/w περιεκτικότητα του κράματος σε φωσφόρο. Σε αυτές τις συνθήκες θερμοκρασίας, τυχόν επίδραση του Na_2CO_3 στον σίδηρο (Fe) θεωρείται αμελητέα.

γ) Το Na_2CO_3 που χρησιμοποιήθηκε στην αντίδραση 1 μπορεί να παραχθεί με θέρμανση του NaHCO_3 , σύμφωνα με την αντίδραση που περιγράφεται από την παρακάτω χημική εξίσωση:



Να υπολογίσετε την πρότυπη ενθαλπία (ΔH°) της αντίδρασης 2, λαμβάνοντας υπόψη τις ενθαλπίες σχηματισμού: $\Delta H_f^\circ(\text{NaHCO}_3) = -951 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H_f^\circ(\text{Na}_2\text{CO}_3) = -1.131 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) = -242 \text{ kJ/mol}$ και $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) = -394 \text{ kJ/mol}$.

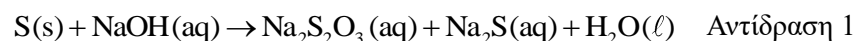
δ) Να υπολογίσετε τη θερμότητα που απορροφάται, σε πρότυπες συνθήκες, όταν παράγονται και τα 10,6 g Na_2CO_3 σύμφωνα με την αντίδραση 2.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{Na}) = 23$, $A_r(\text{C}) = 12$, $A_r(\text{O}) = 16$, $A_r(\text{P}) = 31$.

2. Θέμα_4_25519

Το θειοθειικό νάτριο ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) χρησιμοποιείται στη χαρτοποιία, στην τήξη ορυκτού αργύρου, στην παραγωγή δερμάτινων αγαθών, στη βαφή υφασμάτων και αλλού.

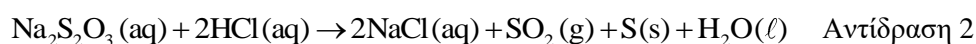
α) Το $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ παρασκευάζεται με ανάμειξη στερεού θείου (S) με υδατικό διάλυμα NaOH και θέρμανση μέχρι βρασμού. Η μη ισοσταθμισμένη εξίσωση που περιγράφει την οξειδοαναγωγική αντίδραση είναι:



i) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές της χημικής εξίσωσης της αντίδρασης 1.

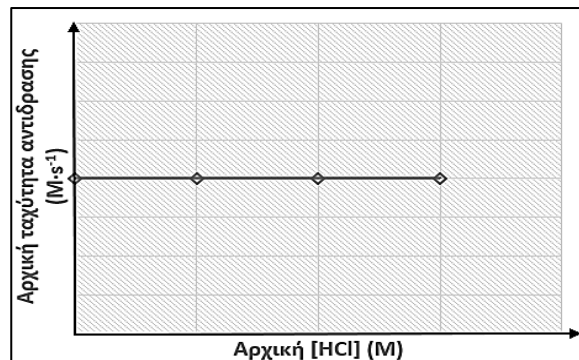
ii) Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του στερεού S που απαιτείται για να αντιδράσει πλήρως με 60 mL διαλύματος NaOH συγκέντρωσης 0,1 M.

β) Το θειοθειικό νάτριο αντιδρά με διάλυμα HCl σύμφωνα με την αντίδραση που παριστάνεται από τη χημική εξίσωση:



i) Μία ομάδα μαθητών διερεύνησε στο εργαστήριο πώς επηρεάζει την ταχύτητα της αντίδρασης 2 η μεταβολή στην αρχική συγκέντρωση του διαλύματος HCl, διατηρώντας την αρχική συγκέντρωση του διαλύματος

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ σταθερή και μετρώντας σε κάθε πείραμα τον χρόνο που απαιτήθηκε για την εμφάνιση θολώματος εξαιτίας του σχηματισμού στερεού θείου (S). Μετά την επεξεργασία των αποτελεσμάτων οι μαθητές σχεδίασαν το διπλανό διάγραμμα της αρχικής ταχύτητας της αντίδρασης 2 σε συνάρτηση με την αρχική συγκέντρωση του διαλύματος HCl.



Με βάση το διάγραμμα να εξηγήσετε ποια είναι η τάξη της αντίδρασης ως προς το HCl.

- ii) Μία άλλη ομάδα μαθητών διερεύνησε με παρόμοιο τρόπο πώς επηρεάζει την ταχύτητα της αντίδρασης 2 η μεταβολή στην αρχική συγκέντρωση του διαλύματος $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, διατηρώντας την αρχική συγκέντρωση του διαλύματος HCl σταθερή. Μετά από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων προέκυψαν τα παρακάτω δεδομένα:

	Αρχική συγκέντρωση $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (M)	Αρχική ταχύτητα αντίδρασης ($\text{M}\cdot\text{s}^{-1}$)
Πείραμα 1	0,04	0,004
Πείραμα 2	0,06	0,006
Πείραμα 3	0,08	0,008
Πείραμα 4	0,10	0,010

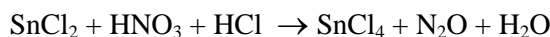
Χρησιμοποιώντας ορισμένα από τα πειραματικά δεδομένα να προσδιορίσετε το νόμο ταχύτητας της αντίδρασης αιτιολογώντας την απάντησή σας.

- iii) Να εξηγήσετε ποια είναι η τάξη της αντίδρασης.
iv) Να προσδιορίσετε τη σταθερά ταχύτητας της αντίδρασης.

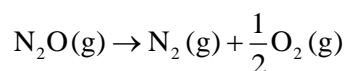
Δίνεται: $A_r(\text{S}) = 32$.

3. Θέμα_2_28475

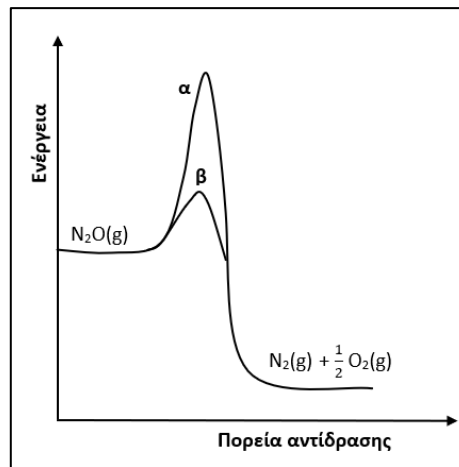
Το υποξείδιο του αζώτου (N_2O) είναι ένα αέριο που χρησιμοποιείται ως αναισθητικό στην οδοντιατρική, στη βιομηχανία προϊόντων γάλακτος, ως προωθητικό αέριο σε εμφιαλωμένες κρέμες (σαντιγί). Μπορεί να παρασκευαστεί μέσω της αντίδρασης του HNO_3 με το SnCl_2 σε υδατικό διάλυμα HCl, που περιγράφεται από τη μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση:



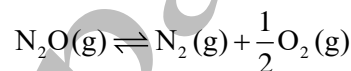
- α) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές της παραπάνω χημικής εξίσωσης.
β) Να εξηγήσετε ποιο είναι το αναγωγικό και ποιο το οξειδωτικό σώμα στην παραπάνω αντίδραση.
γ) Παρά τη χρησιμότητά του, το αέριο N_2O συμβάλλει στην ενίσχυση του φαινομένου του θερμοκηπίου. Η μείωση της ποσότητάς του μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη διάσπασή του, είτε σε υψηλή θερμοκρασία, είτε με τη βοήθεια καταλύτη. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η μεταβολή ενέργειας των αντιδρώντων και προϊόντων κατά τη διάρκεια της αντίδρασης διάσπασης του N_2O , η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



Η μία από τις δύο καμπύλες **α** και **β** παριστάνει τη μεταβολή ενέργειας με καταλύτη και η άλλη χωρίς καταλύτη.



- i) Να εξηγήσετε αν η αντίδραση διάσπασης του N_2O είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη.
- ii) Να εξηγήσετε ποια από τις δύο καμπύλες **α** ή **β** παριστάνει τη μεταβολή στην ενέργεια με τη βοήθεια καταλύτη.
- iii) Εάν οι δύο ενέργειες ενεργοποίησης (με και χωρίς καταλύτη) διαφέρουν κατά 83 kJ/mol και η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης χωρίς καταλύτη είναι ίση με $E_a = 250 \text{ kJ/mol}$, να προσδιορίσετε την ενέργεια ενεργοποίησης E'_a της αντίδρασης με καταλύτη.
- iv) Σε χαμηλότερες θερμοκρασίες, το N_2O βρίσκεται σε ισορροπία με το N_2 και O_2 , όπως φαίνεται από την παρακάτω χημική εξίσωση:



Ποια ή ποιες από τις παρακάτω μεταβολές έχουν ως αποτέλεσμα τη μείωση στα mol του N_2O ; Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

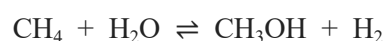
1. Μείωση της θερμοκρασίας, διατηρώντας σταθερό τον όγκο του δοχείου.
2. Αύξηση πίεσης, με μεταβολή του όγκου του δοχείου σε σταθερή θερμοκρασία.
3. Προσθήκη αερίου N_2 στο δοχείο της αντίδρασης, του οποίου ο όγκος διατηρείται σταθερός και σε σταθερή θερμοκρασία.

4. Θέμα_2_29993

- 2.1. **α.** Να αντιστοιχίσετε τους μοριακούς τύπους (Μ.Τ.) των ενώσεων της στήλης **I** με τα σημεία ζέσεως (σ.ζ.) της στήλης **II** του παρακάτω πίνακα. Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

Στήλη I (Μ.Τ.)	Στήλη II (σ.ζ.)
1. CH_3OH	A. $-253 \text{ }^\circ\text{C}$
2. H_2	B. $-161,5 \text{ }^\circ\text{C}$
3. CH_4	Γ. $65 \text{ }^\circ\text{C}$

- β.** Σε κλειστό δοχείο και σε πίεση 1 atm επικρατεί η ισορροπία:



Πώς επηρεάζει η μείωση του όγκου του δοχείου την απόδοση της παραπάνω αντίδρασης στις παρακάτω θερμοκρασίες (οι οποίες μένουν σταθερές σε κάθε περίπτωση):

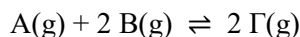
i. 80 °C

ii. 140 °C

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας για καθεμιά από τις δύο περιπτώσεις, αξιοποιώντας δεδομένα από το ερώτημα (α).

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(H) = 1$, $A_r(C) = 12$. Το σημείο ζέσεως του H_2O είναι 100 °C και τα σ.ζ. των ουσιών που συμμετέχουν στην ισορροπία θεωρούνται σταθερά στις συνθήκες του πειράματος.

2.2. Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου και θερμοκρασίας εισάγεται ισομοριακό μείγμα των Α και Β. Τα Α και Β αντιδρούν μεταξύ τους και στο δοχείο αποκαθίσταται η ισορροπία:



α. Να επιλέξετε ποια από τις παρακάτω σχέσεις ισχύει για τις συγκεντρώσεις των Α, και Γ στην κατάσταση χημικής ισορροπίας:

i. $[A] = [B] + [\Gamma]$

ii. $[A] = [B] - [\Gamma]$

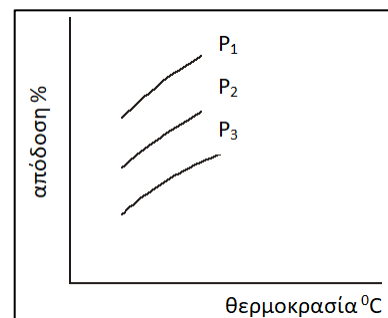
iii. $2[A] = 2[B] + [\Gamma]$

iv. $2[A] = 2[B] - [\Gamma]$

β. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

5. Θέμα_2_34458

2.1. Στο διπλανό διάγραμμα απεικονίζεται η επίδραση της θερμοκρασίας και της πίεσης (P) στην απόδοση μιας αμφίδρομης αντίδρασης, στην οποία όλα τα αντιδρώντα και τα προϊόντα είναι αέρια. Δίνεται ότι: $P_1 < P_2 < P_3$.



α) Με βάση τα δεδομένα από το διάγραμμα να προσδιορίσετε την κατεύθυνση στην οποία:

i) η αντίδραση είναι εξώθερμη

ii) παρατηρείται αύξηση του αριθμού των mol.

β) Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

2.2. Για τη μελέτη της αντίδρασης που περιγράφεται με τη χημική εξίσωση 1 διεξήχθησαν τέσσερα πειράματα σε διαφορετικές συνθήκες, όπως καταγράφεται στον παρακάτω πίνακα. Και στα τέσσερα πειράματα χρησιμοποιήθηκε η ίδια μάζα του $CaCO_3$ σε g.



Πείραμα	$CaCO_3$	HCl	Θερμοκρασία	Ταχύτητα της αντίδρασης
1	Μικρά κομματάκια	50 mL διαλύματος 1 M	25 °C	v_1
2	Μικρά κομματάκια	50 mL διαλύματος 1 M	80 °C	v_2
3	Ένα μεγάλο κομμάτι	50 mL διαλύματος 1 M	25 °C	v_3
4	Μικρά κομματάκια	50 mL διαλύματος 2 M	25 °C	v_4

α) Να συγκρίνετε τις ταχύτητες v_2 , v_3 και v_4 με την ταχύτητα v_1 (μικρότερη, μεγαλύτερη ή ίση).

β) Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

2.3. Να ερμηνεύσετε τη διαφορά στα σημεία βρασμού, στις ίδιες συνθήκες πίεσης, των χημικών ενώσεων που αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

β) Ένας μαθητής Β ισχυρίστηκε ότι μπορεί να ξανακάνει το ροζ διάλυμα μπλε προσθέτοντας μία ουσία στο διάλυμα της αντίδρασης, χωρίς να πειράξει τη θερμοκρασία. Να εξηγήσετε ποια ουσία σκέφτηκε να προσθέσει ο μαθητής Β στο διάλυμα.

2.2. Δίνονται οι ουσίες HF, HBr, CH₃NH₂ και N₂.

α) Να εξηγήσετε ποιες από αυτές σχηματίζουν δεσμό υδρογόνου και να δείξετε τον δεσμό αυτό σε μία από αυτές.

β) Να αναφέρετε ποιες είναι οι διαμοριακές δυνάμεις που αναπτύσσονται ανάμεσα στα μόρια των παραπάνω ουσιών που δεν σχηματίζουν δεσμούς υδρογόνου.

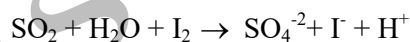
γ) Ανάμεσα στις παραπάνω ουσίες που δεν σχηματίζουν δεσμούς υδρογόνου να εξηγήσετε ποια έχει υψηλότερο σημείο βρασμού.

Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί $Z(\text{H})=1$, $Z(\text{C})=6$, $Z(\text{N})=7$, $Z(\text{F})=9$, $Z(\text{Br})=35$, οι σχετικές μοριακές μάζες $M_{r,\text{HF}}=20$, $M_{r,\text{HBr}}=81$, $M_{r,\text{CH}_3\text{NH}_2}=29$, $M_{r,\text{N}_2}=28$ καθώς και οι τιμές ηλεκτραρνητικότητας κατά Pauli των παρακάτω στοιχείων:

F	N	Br	C	H
4	3	2,8	2,5	2,2

8. Θέμα_4_25197

α) Για την προστασία των κρασιών από την οξείδωση προστίθεται, κατά τη διαδικασία παραγωγής τους, διοξείδιο του θείου (SO₂). Η κυκλοφορία του κρασιού στο εμπόριο επιτρέπεται εάν η συνολική ποσότητα SO₂ δεν είναι μεγαλύτερη από 200 mg/L, για τα λευκά ξηρά κρασιά. Ο προσδιορισμός του SO₂ στηρίζεται στην αντίδρασή του με διάλυμα ιωδίου. Η μη ισοσταθμισμένη εξίσωση που περιγράφει την αντίδραση είναι:



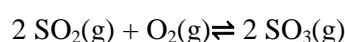
i) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στην παραπάνω εξίσωση ώστε να είναι ισοσταθμισμένη.

ii) Να προσδιορίσετε εάν το I₂ στην παραπάνω αντίδραση δρα ως οξειδωτικό ή ως αναγωγικό.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

iii) Για τον προσδιορισμό της ποσότητας του SO₂, 20 mL λευκού ξηρού κρασιού απαιτούν για την πλήρη αντίδραση 6 mL διαλύματος I₂ συγκέντρωσης $c=0,01\text{ M}$. Να προσδιορίσετε εάν το κρασί είναι κατάλληλο για να κυκλοφορήσει στο εμπόριο.

β) Η παρασκευή του θειικού οξέος με τη μέθοδο επαφής βασίζεται στην οξείδωση του αερίου SO₂ προς SO₃, παρουσία καταλύτη και σε υψηλή θερμοκρασία, και περιγράφεται με τη χημική εξίσωση:

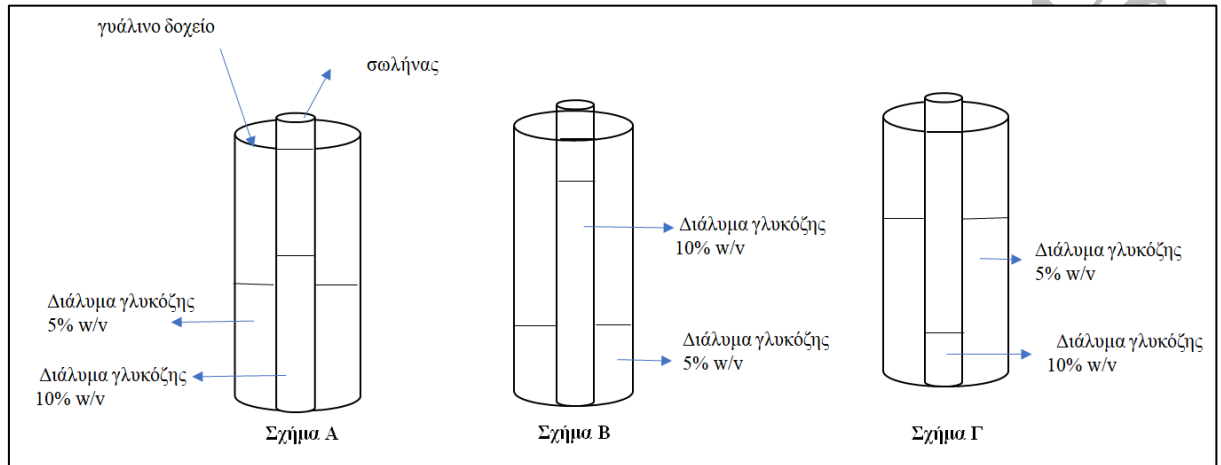


Σε θερμοκρασία θ, στη θέση ισορροπίας και σε δοχείο όγκου $V=1\text{ L}$, υπήρχαν 0,8 mol SO₃, 1,6 mol SO₂ και 0,4 mol O₂. Να υπολογίσετε την ποσότητα του O₂ σε mol που πρέπει να προστεθεί στο δοχείο της αντίδρασης, στην ίδια θερμοκρασία, ώστε η ποσότητα του SO₃ στη νέα θέση ισορροπίας να είναι 1,2 mol.

Δίνονται: $A_r(\text{S})=32$, $A_r(\text{O})=16$.

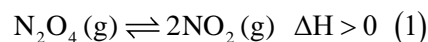
9. Θέμα_2_34532

- 2.1 α) Στο σχολικό εργαστήριο και σε συνθήκες σταθερής θερμοκρασίας εκτελέσαμε το παρακάτω πείραμα: Αρχικά σε γυάλινο δοχείο τοποθετήσαμε υδατικό διάλυμα γλυκόζης 5% w/v. Σε ειδικό σωλήνα κατασκευασμένο από ημιπερατή μεμβράνη τοποθετήσαμε μια ποσότητα από ένα υδατικό διάλυμα γλυκόζης 10% w/v. Ο ειδικός αυτός σωλήνας τοποθετήθηκε μέσα στο γυάλινο δοχείο, όπως φαίνεται στο Σχήμα Α. Μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα παρατηρήθηκε μεταβολή στις στάθμες των δύο υγρών διαλυμάτων γλυκόζης και στη συνέχεια οι στάθμες αυτές σταθεροποιήθηκαν (τελική κατάσταση). Να εξηγήσετε ποιο από τα σχήματα Β και Γ περιγράφει την τελική κατάσταση των σταθμών των δύο υδατικών διαλυμάτων.



- β) Το αίμα αποτελείται από ερυθρά κύτταρα (ερυθρά αιμοσφαίρια) που είναι πάρα πολλά, από λευκά αιμοσφαίρια που είναι συγκριτικά λίγα και το πλάσμα στο οποίο είναι διαλυμένες μια σειρά από ουσίες. Κατά την εξέταση αίματος, προκειμένου να γίνει ο προσδιορισμός κάποιων ουσιών (μεταβολιτών) που υπάρχουν στο πλάσμα, μετά την αιμοληψία, διαχωρίζονται τα ερυθρά αιμοσφαίρια από το πλάσμα με φυγοκέντρηση. Στη συνέχεια, τα ερυθρά αιμοσφαίρια διατηρούνται σε διάλυμα φυσιολογικού ορού (NaCl 0,9% w/w). Να εξηγήσετε γιατί τα ερυθρά αιμοσφαίρια διατηρούνται σε διάλυμα φυσιολογικού ορού και όχι σε καθαρό νερό.

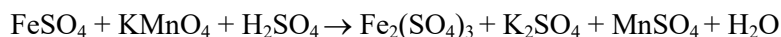
- 2.2. Δίνεται η χημική εξίσωση της διάσπασης του τετροξειδίου του αζώτου (αντίδραση 1)



- α) Να εξηγήσετε πώς θα επηρεαστεί (θα αυξηθεί ή θα ελαττωθεί) **i)** η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης (1) και **ii)** η απόδοσή της όταν μειωθεί η θερμοκρασία.
- β) Με ποια από τις παρακάτω μεταβολές θα επηρεαστεί η τιμή της της αντίδρασης (1) και με ποιον τρόπο (θα αυξηθεί, θα ελαττωθεί). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- Ελάττωση του όγκου του δοχείου μέσα στο οποίο λαμβάνει χώρα η αντίδραση.
 - Προσθήκη καταλύτη.
 - Μείωση της θερμοκρασίας.
 - Προσθήκη στο δοχείο επιπλέον ποσότητας N_2O_4 .

10. Θέμα_4_28276

α) Ο θειϊκός σίδηρος II (FeSO_4) αποτελεί το βασικό συστατικό λιπάσματος που χρησιμοποιείται σε κήπους για τη συντήρηση της χλόης και την προστασία από τα βρύα. Ο προσδιορισμός του FeSO_4 σε αυτά τα λιπάσματα στηρίζεται στην αντίδρασή του με διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου (KMnO_4). Η μη ισοσταθμισμένη εξίσωση που περιγράφει την αντίδραση είναι:



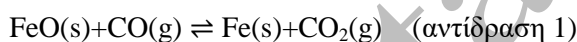
i) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στην παραπάνω εξίσωση ώστε να είναι ισοσταθμισμένη.

ii) Να προσδιορίσετε εάν ο FeSO_4 στην παραπάνω αντίδραση δρα ως οξειδωτικό ή αναγωγικό.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

iii) Για τον προσδιορισμό της ποσότητας του FeSO_4 σε λίπασμα για τους κήπους που κυκλοφορεί στο εμπόριο, παρασκευάζεται διάλυμα όγκου 1 L με τη διάλυση 100 g λιπάσματος σε νερό (διάλυμα Δ1). 10 mL Δ1 απαιτούν για την πλήρη αντίδραση 10 mL διαλύματος KMnO_4 συγκέντρωσης $c = 0,024 \text{ M}$. Να υπολογίσετε την % w/w περιεκτικότητα του λιπάσματος σε FeSO_4 .

β) Μία αντίδραση που χρησιμοποιείται στη μεταλλουργία του σιδήρου περιγράφεται με την παρακάτω εξίσωση χημικής ισορροπίας:



Σε θερμοκρασία 120°C η σταθερά χημικής ισορροπίας της αντίδρασης 1 είναι $K_c = 5$.

i) Να υπολογίσετε την ποσότητα του CO_2 σε mol που βρίσκεται σε ισορροπία με 0,25 mol CO σε δοχείο όγκου 10 L και σε θερμοκρασία 120°C .

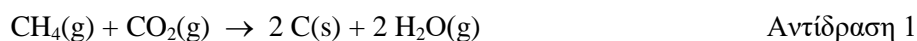
ii) Να υπολογίσετε την ποσότητα του CO_2 σε mol που πρέπει να απομακρυνθεί από το δοχείο της αντίδρασης, στην ίδια θερμοκρασία, ώστε η ποσότητα του CO στη νέα θέση ισορροπίας να είναι το της αρχικής θέσης ισορροπίας.

Δίνονται: $A_r(\text{S}) = 32$, $A_r(\text{O}) = 16$, $A_r(\text{Fe}) = 56$.

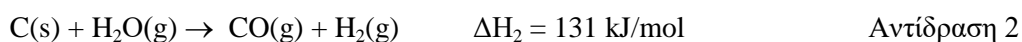
11. Θέμα_4_32684

Το βιοαέριο είναι μίγμα μεθανίου (CH_4) και διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) που παράγεται από τη σήψη της βιομάζας και χρησιμοποιείται ως καύσιμο.

α) Παρουσία καταλύτη, μέρος του CH_4 αντιδρά με το CO_2 , σύμφωνα με την αντίδραση 1 που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



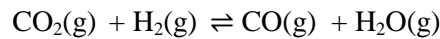
Να υπολογίσετε τη μεταβολή ενθαλπίας ΔH_1 της αντίδρασης 1 εάν δίνονται, για τις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας, οι μεταβολές ενθαλπίας των αντιδράσεων που περιγράφονται από τις παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις :



β) Η μάζα ενός δείγματος βιοαερίου είναι ίση με 54 g. Το CO₂ αντιδρά πλήρως, παρουσία καταλύτη, με ένα μέρος του CH₄ που περιέχεται στο δείγμα, σύμφωνα με την αντίδραση 1 και ελευθερώνονται 7,5 kJ. Να υπολογίσετε τη σύσταση (σε g) του δείγματος βιοαερίου.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{C})=12$, $A_r(\text{O})=16$.

γ) Μετά το διαχωρισμό ενός άλλου δείγματος βιοαερίου στα συστατικά του, ποσότητα CO₂ διοχετεύεται σε ξεχωριστό δοχείο σταθερού όγκου $V = 5 \text{ L}$ και προστίθεται αέριο H₂ σε θερμοκρασία $\theta \text{ }^\circ\text{C}$. Μετά από λίγο βρίσκονται σε ισορροπία 2,5 mol CO₂, 1,5 mol H₂, 1,5 mol CO και 2,5 mol H₂O, σύμφωνα με την αντίδραση που περιγράφεται με τη χημική εξίσωση:

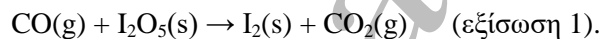


i) Να υπολογίσετε τη σταθερά χημικής ισορροπίας K_c στους $\theta \text{ }^\circ\text{C}$.

ii) Μειώνουμε τη θερμοκρασία, οπότε η συγκέντρωση του H₂ στη νέα ισορροπία θα γίνει 0,5 M. Να εξηγήσετε αν η αντίδραση είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη και να υπολογίσετε τις ποσότητες σε mol των συστατικών στη νέα χημική ισορροπία.

12. Θέμα_4_33713

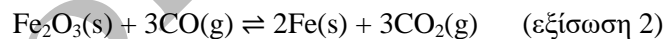
Σε δοχείο σταθερού όγκου 10 L στο οποίο περιέχεται 0,1 mol στερεού I₂O₅ στους $\theta_1 \text{ }^\circ\text{C}$, εισάγεται 1 mol αερίου CO, οπότε πραγματοποιείται αντίδραση, η οποία ολοκληρώνεται μετά από 100 s και περιγράφεται από την παρακάτω μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση 1:



α) Να ισοσταθμίσετε τη χημική εξίσωση 2.

β) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης, από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωσή της.

Όλη η ποσότητα του αερίου μίγματος που περιέχεται στο δοχείο μετά την ολοκλήρωση της αντίδρασης, διοχετεύεται σε άλλο δοχείο σταθερού όγκου, στο οποίο περιέχεται ποσότητα Fe₂O₃(s) οπότε αποκαθίσταται χημική ισορροπία στους $\theta_2 \text{ }^\circ\text{C}$, η οποία περιγράφεται από την παρακάτω χημική εξίσωση 2:



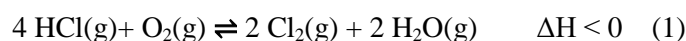
γ) Η σταθερά της χημικής ισορροπίας στους $\theta_2 \text{ }^\circ\text{C}$, η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση 2 είναι ίση με 4³. Να υπολογίσετε την ποσότητα (σε mol) κάθε αερίου που περιέχεται στο δοχείο, μετά από την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας.

δ) Να εξηγήσετε αν μέχρι την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας, ελευθερώνεται θερμότητα προς το περιβάλλον ή αν απορροφάται θερμότητα από το περιβάλλον.

Δίνεται ότι στις συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης που πραγματοποιείται η αντίδραση, οι τιμές των ΔH_f είναι: $\Delta H_{f,\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})} = -825 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H_{f,\text{CO}(\text{g})} = -110 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H_{f,\text{CO}_2(\text{g})} = -394 \text{ kJ/mol}$.

13. Θέμα_4_34053

Σε κλειστό δοχείο όγκου $V = 1 \text{ L}$ εισάγεται μείγμα 10 mol HCl και 6 mol O₂ τα οποία αντιδρούν σε θερμοκρασία $\theta \text{ }^\circ\text{C}$ και τελικά αποκαθίσταται χημική ισορροπία, που περιγράφεται από την εξίσωση (1).



α) Να υπολογίσετε την τιμή της ενθαλπίας ΔH της αντίδρασης (1).

β) i. Να γράψετε τη σχέση της K_c για την παραπάνω ισορροπία.

ii. Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας στο δοχείο περιέχονται 4 mol Cl_2 . Να υπολογιστεί η τιμή της K_c της αντίδρασης.

iii. Να υπολογιστεί η απόδοση της αντίδρασης.

iv. Να υπολογίσετε το ποσό θερμότητας που εκλύθηκε ή απορροφήθηκε από την έναρξη της αντίδρασης ως την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας.

γ) Μεταβάλλουμε τον όγκο του δοχείου και η ποσότητα του Cl_2 μειώνεται κατά $2/3$ mol.

i. Να αιτιολογήσετε αν αυξήθηκε ή μειώθηκε ο όγκος του δοχείου.

ii. Να υπολογίσετε τον νέο όγκο του δοχείου.

Δίνεται ότι σε θερμοκρασία θ °C η ενθαλπία σχηματισμού του υδροχλωρίου είναι $\Delta H_f(\text{HCl}(\text{g})) = -92,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ και η ενθαλπία σχηματισμού του νερού είναι $\Delta H_f(\text{H}_2\text{O}(\text{g})) = -242 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

14. Θέμα_4_34946

Το άζωτο (N_2) σχηματίζει χιλιάδες ανόργανες και οργανικές ενώσεις, όπως την αμμωνία NH_3 , το υδροκυάνιο HCN , το νιτρικό HNO_3 , το νιτρώδες οξύ HNO_2 , την ουρία $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ και τα παράγωγά τους.

4.1. Υδατικό διάλυμα Δ1 βρίσκεται σε θερμοκρασία 27 °C και έχει συγκέντρωση 0,1 M σε ουρία ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$).

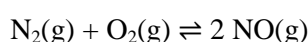
a. Να προσδιορίσετε την οσμωτική πίεση του διαλύματος Δ1.

β. Ένα υδατικό διάλυμα Δ2 έχει περιεκτικότητα 0,92% w/v σε μια άγνωστη μοριακή ουσία Α και είναι ισοτονικό με το διάλυμα Δ1 σε θερμοκρασία 27 °C. Να προσδιορίσετε τη σχετική μοριακή μάζα της ουσίας Α.

Δίνεται, $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}^{-1}\cdot\text{mol}\cdot\text{k}^{-1}$.

4.2. Το μονοξείδιο του αζώτου (NO) είναι ένα άχρωμο αέριο. Επίσης, παράγεται σε διάφορα οργανικά συστήματα και λειτουργεί ως αγγειοδιασταλτικός παράγοντας, ως νευροδιαβιβαστής, ως αντιμικροβιακός παράγοντας κ.ά.

Σε κλειστό δοχείο, του οποίου ο όγκος μπορεί να μεταβληθεί, εισάγουμε 6 mol αερίου N_2 και 3 mol αερίου O_2 και θερμαίνουμε σε θερμοκρασία θ_1 °C. Όταν το σύστημα καταλήξει σε ισορροπία:



η ποσότητα του O_2 στο δοχείο βρέθηκε ίση με 1 mol.

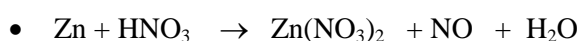
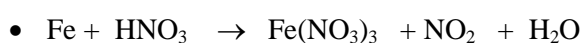
a. Να υπολογιστεί η απόδοση α_1 της αμφίδρομης αντίδρασης.

β. Να βρεθεί η τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας της αντίδρασης στους θ_1 °C.

γ. Σε άλλο όμοιο δοχείο, στην ίδια θερμοκρασία, εισάγουμε 6 mol αερίου N_2 και 6 mol αερίου O_2 . Να υπολογιστεί η απόδοση α_2 της αντίδρασης στη χημική ισορροπία.

δ. Να συγκρίνετε τις αποδόσεις α_1 και α_2 και να δώσετε μια ερμηνεία για την παρατηρούμενη διαφορά.

4.3. Το NO μπορεί να οξειδωθεί σε νιτρικό οξύ (HNO_3). Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στις παρακάτω οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις:



15. Θέμα_2_25236

2.1. Δίνεται η απλή αντίδραση: $2 \text{I}^-(\text{aq}) + \text{S}_2\text{O}_8^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{I}_2(\text{s}) + 2 \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$

Η διάρκεια της αντίδρασης είναι 10 δευτερόλεπτα.

Κατά τη διάρκεια των 2 πρώτων δευτερολέπτων παράγονται x mol I_2 , ενώ κατά τη διάρκεια των επόμενων 2 δευτερολέπτων παράγονται y mol I_2 .

α) Να γράψετε τον νόμο ταχύτητας της αντίδρασης.

β) Να προσδιορίσετε την τάξη της αντίδρασης.

γ) Να συγκρίνετε τις ποσότητες x και y του I_2 που παράγονται. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Να αναφέρετε πώς θα μεταβληθούν (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή) τα mol ιόντων οξωνίου (H_3O^+) και το pH αραιού υδατικού διαλύματος ισχυρού οξέος HCl όγκου V 1L και συγκέντρωσης c , όταν σε αυτό, σε σταθερή θερμοκρασία, προστεθούν:

α) ένα λίτρο υδατικού διαλύματος KCl συγκέντρωσης c .

β) ποσότητα αερίου HCl, χωρίς μεταβολή όγκου του υδατικού διαλύματος HCl.

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

16. Θέμα_2_34569

2.1. Σε συγκεκριμένες συνθήκες ισχύει: $H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2 HCl(g)$ $\Delta H = -184$ kJ.

α) Στις παραπάνω συνθήκες εισάγουμε σε δοχείο 4 mol H_2 και 4 mol Cl_2 . Μετά από λίγη ώρα το σύστημα φτάνει σε χημική ισορροπία με απόδοση 50 %. Το ποσό θερμότητας που εκλύθηκε κατά την αντίδραση αυτή είναι (να επιλέξετε μία από τις παρακάτω απαντήσεις):

i. 184 kJ

ii. 368 kJ

iii. 736 kJ

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

β) Οι χημικές ενώσεις NaF(s) και $C_2H_5NH_2(g)$ όταν προστεθούν σε νερό δημιουργούν βασικό διάλυμα. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται όταν οι παραπάνω ενώσεις προστίθενται σε νερό.

2.2. Για τα αλογόνα τα οποία είναι στοιχεία της 17ης ομάδας του Περιοδικού Πίνακα και τα υδραλογόνα δίνονται οι παρακάτω πίνακες με πληροφορίες:

Πίνακας 1. Πληροφορίες για τα αλογόνα

	F	Cl	Br	I
Ηλεκτραρνητικότητα κατά Pauli	3,98	3,16	2,96	2,66
Ατομικός Αριθμός	9	17	35	53
Σχετική Ατομική Μάζα (A_r)	19	35,5	80	127

Πίνακας 2. Πληροφορίες για τα υδραλογόνα

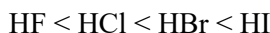
	HF	HCl	HBr	HI
Σημείο βρασμού (σε Kelvin)	290	188	206	238
Σταθερά ιοντισμού (σε M)	$6,6 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^6$	10^8	10^9

i) Να εξηγήσετε αν οι δυνάμεις διασποράς (London) είναι ισχυρότερες ανάμεσα στα μόρια του HBr ή ανάμεσα στα μόρια του HI.

ii) Να εξηγήσετε αν οι δυνάμεις διπόλου-διπόλου είναι ισχυρότερες ανάμεσα στα μόρια του HBr ή ανάμεσα στα μόρια του HI.

iii) Με βάση τις διαμοριακές δυνάμεις που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων του κάθε υδραλογόνου να ερμηνεύσετε το γεγονός ότι το HI έχει υψηλότερο σημείο βρασμού από το HBr.

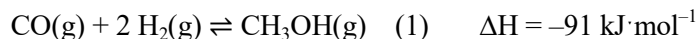
iv) Από τα δεδομένα του πίνακα 2 προκύπτει ότι η σειρά ισχύος των υδραλογόνων ως οξέα είναι:



Πώς εξηγείται η σειρά αυτή με δεδομένο ότι τα αλογόνα ανήκουν στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα;

17. Θέμα_2_34460

2.1. Η μεθανόλη παράγεται από την αντίδραση του μονοξειδίου του άνθρακα με το υδρογόνο σύμφωνα με την αντίδραση που περιγράφει η χημική εξίσωση 1.



Η αντίδραση πραγματοποιείται παρουσία καταλύτη, σε πίεση 98 atm και θερμοκρασία 550 K. Αυτές οι συνθήκες κρίθηκαν οι πλέον κατάλληλες για τη βέλτιστη απόδοση σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα.

α) Να προσδιορίσετε την επίδραση (αυξάνεται, ελαττώνεται, δεν μεταβάλλεται) στην απόδοση της αντίδρασης 1 και στον χρόνο ολοκλήρωσης της αντίδρασης – δηλαδή τον χρόνο που χρειάζεται για να αποκατασταθεί η χημική ισορροπία – συμπληρώνοντας τα αντίστοιχα κενά του παρακάτω πίνακα, για καθεμία από τις μεταβολές που αναγράφονται στη στήλη I του πίνακα.

I. Μεταβολή	II. Απόδοση αντίδρασης	III. Χρόνος ολοκλήρωσης της αντίδρασης
αύξηση πίεσης με μείωση του όγκου του δοχείου		
αύξηση θερμοκρασίας		

β) Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

2.2. Σε μία απογραφή ενός εργαστηρίου βρέθηκαν τρεις φιάλες (A, B, και Γ) χωρίς τις ετικέτες τους που περιέχουν από ένα διαφορετικό άχρωμο υγρό η καθεμία. Σύμφωνα με την προηγούμενη απογραφή, όλα είναι υδατικά διαλύματα, έχουν ίδια συγκέντρωση διαλυμένης ουσίας και περιέχουν χλωριούχο νάτριο (NaCl), προπανικό οξύ ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$) ή υδροχλωρικό οξύ (HCl). Για την ταυτοποίησή τους μετρήθηκε το pH του κάθε διαλύματος στους 25 °C και τα αποτελέσματα καταγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

Φιάλη	pH
A	3
B	3,9
Γ	7

α) Να αντιστοιχίσετε κάθε φιάλη με το περιεχόμενό της.

β) Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

Δίνεται ότι το pH μετρήθηκε στους 25 °C.

2.3. α) Να χαρακτηρίσετε την παρακάτω πρόταση ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ):

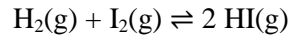
Οι αλδεΐδες αντιδρούν με διάλυμα Fehling και σχηματίζονται κετόνες.

β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας γράφοντας τη χημική εξίσωση της αντίστοιχης αντίδρασης.

18. Θέμα_4_24115

Σε κενό δοχείο όγκου $V = 10 \text{ L}$ εισάγονται σε αέρια κατάσταση 4 mol H_2 και 4 mol I_2 . Το σύστημα φέρεται σε σταθερή θερμοκρασία $\theta \text{ }^\circ\text{C}$, οπότε ξεκινά η αντίδραση σχηματισμού αερίου HI.

- α)** Μετά από χρονικό διάστημα $\Delta t = 1 \text{ min}$ στο δοχείο υπάρχουν $0,6 \text{ mol HI}$. Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης.
- β)** Μετά από κάποιο χρόνο, χωρίς να μεταβληθεί η θερμοκρασία, αποκαθίσταται η ισορροπία:



για την οποία ισχύει ότι $K_c = 4$. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης.

- γ)** $0,3 \text{ mol}$ αερίου HI διαλύονται σε H_2O και τελικά προκύπτει διάλυμα όγκου 3 L (διάλυμα Δ1). Επίσης, στο εργαστήριο διαθέτουμε υδατικό διάλυμα CH_3COOH $0,1 \text{ M}$ (διάλυμα Δ2), το οποίο έχει $\text{pH} = 3$.
- Να προσδιορίσετε τον όγκο του νερού που πρέπει να προσθέσουμε σε 100 mL του διαλύματος Δ1, ώστε να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα.
 - Να προσδιορίσετε τον όγκο του νερού που πρέπει να προσθέσουμε σε 100 mL του διαλύματος Δ2, ώστε να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα.
 - Να δώσετε μία ποιοτική εξήγηση για την παρατηρούμενη διαφορά στις ποσότητες νερού που απαιτούνται για την ίδια μεταβολή pH στα διαλύματα Δ1 και Δ2.

Για το ερώτημα (γ) δίνεται: $K_{a,\text{CH}_3\text{COOH}} = 10^{-5} \text{ M}$, όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $25 \text{ }^\circ\text{C}$, όπου $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$ και ότι επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις.

19. Θέμα_4_24202

Η αμμωνία, NH_3 , βρίσκεται στη φύση και συγχρόνως παράγεται στη χημική βιομηχανία σε ποσότητες εκατομμυρίων τόνων ετησίως, αφού αποτελεί την πρώτη ύλη για την παρασκευή πολλών χημικών προϊόντων, κυρίως των λιπασμάτων. Σήμερα η μεγαλύτερη ποσότητα αμμωνίας παγκοσμίως παράγεται με τη μέθοδο των Haber – Bosch, η οποία περιγράφεται με την παρακάτω θερμοχημική εξίσωση:



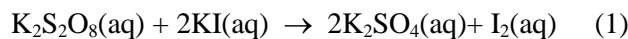
Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 5 L εισάγονται $1,5 \text{ mol}$ αζώτου $\text{N}_2(\text{g})$ και $2,5 \text{ mol}$ υδρογόνου $\text{H}_2(\text{g})$, τα οποία αντιδρούν σε κατάλληλες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας σύμφωνα με τη χημική εξίσωση 1. Όταν το σύστημα καταλήξει σε χημική ισορροπία, η συγκέντρωση της αμμωνίας $\text{NH}_3(\text{g})$ είναι ίση με $0,2 \text{ M}$.

- α)** Να υπολογίσετε το ποσό θερμότητας που εκλύεται από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση χημικής ισορροπίας.
- β)** Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης 1.
- γ)** Όλη η ποσότητα της $\text{NH}_3(\text{g})$ που έχει παραχθεί στην χημική ισορροπία απομονώνεται με κατάλληλο τρόπο από το μίγμα ισορροπίας και διοχετεύεται σε 1 L υδατικού διαλύματος HCl συγκέντρωσης 1 M . Έτσι προκύπτει το διάλυμα Δ1, όγκου 1 L . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ1.

Οι διαδικασίες του ερωτήματος γ) πραγματοποιούνται σε θερμοκρασία $25 \text{ }^\circ\text{C}$, όπου η σταθερά αυτοϊοντισμού του νερού έχει τιμή $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$ και η σταθερά ιοντισμού της NH_3 έχει τιμή $K_{b,\text{NH}_3} = 10^{-5} \text{ M}$. Τα δεδομένα του ερωτήματος γ επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

20. Θέμα_4_24337

Το υπερθειικό κάλιο χρησιμοποιείται στη χημική βιομηχανία για την εκκίνηση αντιδράσεων συμπολυμερισμού και την παρασκευή συνθετικού καουτσούκ (BuNa – S) αλλά και ως λευκαντικό σε καθαριστικά προϊόντα, βαφές μαλλιών και παλαιότερα σε τρόφιμα. Ένα συνηθισμένο στα σχολικά εργαστήρια πείραμα χημικής κινητικής περιλαμβάνει την αντίδραση μεταξύ υπερθειικού καλίου και ιωδιούχου καλίου σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:

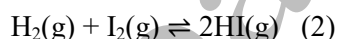


α) Προκειμένου να μελετηθεί ο νόμος της ταχύτητας της αντίδρασης (1) πραγματοποιείται μια σειρά πειραμάτων που τα αποτελέσματά τους παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Αριθμός πειράματος	[K ₂ S ₂ O ₈] (M)	[KI] (M)	Αρχική ταχύτητα υ ₀ (M·s ⁻¹)
1	0,01	0,01	2·10 ⁻³
2	0,01	0,02	4·10 ⁻³
3	0,02	0,01	4·10 ⁻³

- i.** Να βρείτε την τάξη της αντίδρασης ως προς κάθε ένα από τα δύο αντιδρώντα.
- ii.** Να αιτιολογήσετε αν η αντίδραση (1) είναι απλή ή πολύπλοκη.
- iii.** Να υπολογίσετε την τιμή και τις μονάδες της σταθεράς k της ταχύτητας.

β) Σε θερμοκρασία 500 °C αέριο I₂ αντιδρά με αέριο H₂ σχηματίζοντας HI σύμφωνα με την αμφίδρομη χημική εξίσωση:

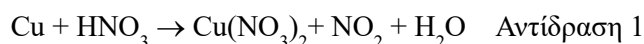


Η σταθερά K_c της χημικής ισορροπίας (2) στους 500 °C είναι ίση με 49.

- i.** Σε δοχείο όγκου 10 L εισάγονται 3,6 mol ισομοριακού μίγματος H₂(g) και I₂(g). Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του HI στην κατάσταση της χημικής ισορροπίας.
- ii.** Απομακρύνονται με κατάλληλη διαδικασία 0,4 mol HI(g) από το δοχείο της αντίδρασης (2) τα οποία χρησιμοποιούνται για την παρασκευή 4 L υδατικού διαλύματος HI (διάλυμα Δ1). Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ1.

21. Θέμα_4_25238

Ένα βιομηχανικό κράμα περιέχει Cu και αδρανείς χημικά προσμίξεις. Σε ένα αναλυτικό εργαστήριο Χημείας διαλύονται 31,75 g από το κράμα σε περίσσεια διαλύματος πυκνού νιτρικού οξέος (διάλυμα Δ1), οπότε εκλύονται 8,96 L αερίου NO₂ σε STP συνθήκες. Η μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται μεταξύ Cu και HNO₃ είναι η εξής:



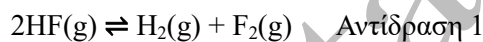
- α)** Να εξηγήσετε ποιο είναι το οξειδωτικό και ποιο το αναγωγικό σώμα στην αντίδραση 1.
- β)** Να συμπληρώσετε τους συντελεστές της χημικής εξίσωσης 1.
- γ)** Να υπολογίσετε την % w/w περιεκτικότητα αυτού του κράματος σε Cu.
- δ)** Όταν αραιωθεί το Δ1 με νερό με αναλογία όγκων $\frac{1}{9}$ προκύπτει τελικά διάλυμα Δ2 με pH = 0. Να υπολογίσετε την αρχική συγκέντρωση του διαλύματος Δ1.

Δίνεται ότι: $A_r(\text{Cu}) = 63,5$. Όλα τα παραπάνω υδατικά διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $25\text{ }^\circ\text{C}$, όπου $K_w = 10^{-14}\text{ M}^2$.

22. Θέμα_4_25477

Το υδροφθόριο, HF είναι πολύ επικίνδυνο αέριο, το οποίο όταν διαλυθεί στο νερό σχηματίζει το διαβρωτικό υδροφθορικό οξύ. Αέριο HF, μάζας 20 g, διαλύεται πλήρως σε 1L H₂O, χωρίς μεταβολή όγκου και παρασκευάζεται υδατικό διάλυμα Δ1 στους 25 °C.

- α) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ1 στους 25 °C.
- β) Να υπολογίσετε πόσα L νερού πρέπει να προστεθούν σε 200 mL διαλύματος Δ1 για να προκύψει διάλυμα Δ2 με τιμή pH που σε σχέση με την τιμή pH του διαλύματος Δ1 θα έχει μεταβληθεί κατά μισή μονάδα.
- γ) Να υπολογίσετε πόσα mol αερίου HF πρέπει να προστεθούν σε 200 mL του διαλύματος Δ2, ώστε να προκύψει διάλυμα Δ3, του οποίου η τιμή του pH του θα διαφέρει από το pH του διαλύματος Δ2 κατά μισή μονάδα. Η προσθήκη αερίου δεν μεταβάλλει τον όγκο του διαλύματος.
- δ) Αέριο HF μάζας 4g εισάγεται σε δοχείο σταθερού όγκου $V = 1\text{ L}$, θερμαίνεται σε θερμοκρασία $\theta\text{ }^\circ\text{C}$ και αποκαθίσταται ισορροπία, η οποία περιγράφεται με τη χημική εξίσωση:



Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης 1, αν η K_c σε αυτές τις συνθήκες είναι 4.

Δίνονται:

Οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H}) = 1$, $A_r(\text{F}) = 19$.

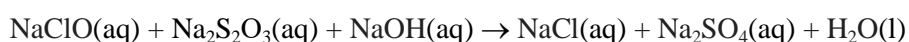
Για τα ερωτήματα **α**, **β**, **γ** τα διαλύματα είναι υδατικά και βρίσκονται στους 25 °C, η σταθερά $K_{a,\text{HF}} = 10^{-4}\text{ M}$ στους 25 °C και τα δεδομένα των ερωτημάτων **α**, **β**, **γ** επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

23. Θέμα_4_25520

- α) Όταν διαλυθεί χλώριο (Cl₂) στο νερό προκύπτει το ασθενές οξύ με μοριακό τύπο HClO, που ονομάζεται υποχλωριώδες οξύ. Υδατικό διάλυμα HClO 0,01 M έχει pH = 5. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_a του υποχλωριώδους οξέος.
- β) Ένα άλας του υποχλωριώδους οξέος (HClO) είναι το υποχλωριώδες νάτριο (NaClO). Το υδατικό διάλυμα του NaClO είναι γνωστό στο εμπόριο ως χλωρίνη. Μία μέθοδος παρασκευής της βασίζεται στη διαβίβαση αερίου χλωρίου σε διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου. Η αντίδραση που συμβαίνει περιγράφεται με τη χημική εξίσωση:



- 6,72 L αερίου Cl₂ σε STP συνθήκες διαβιβάζονται σε 300 mL διαλύματος NaOH συγκέντρωσης 2 M και προκύπτει διάλυμα όγκου 300 mL. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει.
- γ) Χλωρίνη χρησιμοποιείται και κατά τη λεύκανση των υφάνσιμων ινών στα εργοστάσια παραγωγής υφασμάτων. Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας λεύκανσης η χλωρίνη θα πρέπει να απομακρυνθεί από τις υφάνσιμες ίνες. Για το σκοπό αυτό προστίθεται διάλυμα Na₂S₂O₃ σε βασικό περιβάλλον, ώστε η χλωρίνη να αντιδράσει πλήρως με αυτό. Η μη ισοσταθμισμένη εξίσωση που περιγράφει την αντίδραση είναι:



- ι) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές της παραπάνω χημικής εξίσωσης.

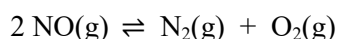
- ii) Να υπολογίσετε τον όγκο υδατικού διαλύματος $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ συγκέντρωσης 0,1 M που απαιτείται για να αντιδράσει πλήρως με 0,02 mol NaClO .

Δίνεται ότι:

Όλες οι παραπάνω διαδικασίες γίνονται σε θερμοκρασία 25 °C, όπου η σταθερά αυτοϊοντισμού του νερού έχει τιμή $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$. Τα δεδομένα των ερωτημάτων **α** και **β** επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

24. Θέμα_4_27196

- 4.1. Όταν καίγονται 70 g αιθενίου C_2H_4 , σε πρότυπη κατάσταση, εκλύεται θερμότητα 3.500 kJ. Να υπολογίσετε την πρότυπη ενθαλπία καύσης του C_2H_4 .
- 4.2. Σε κλειστό, κενό δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται 4 mol NO , 2 mol N_2 και 2 mol O_2 , σε θερμοκρασία θ_1 °C. Στις συνθήκες αυτές μπορεί να λάβει χώρα η αντίδραση



για την οποία ισχύει $K_c = 4$.

- α)** Να εξηγήσετε προς ποια κατεύθυνση θα εκδηλωθεί χημική αντίδραση.
- β)** Να υπολογίσετε τη σύσταση του μίγματος (σε mol) στη θέση ισορροπίας.
- γ)** Το μίγμα της ισορροπίας θερμαίνεται στους θ_2 °C ($\theta_2 > \theta_1$), οπότε αποκαθίσταται μια νέα ισορροπία για την οποία βρέθηκε ότι $K'_c = 1$. Να εξηγήσετε αν η διάσπαση του NO είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη αντίδραση.
- 4.3. Διαθέτουμε 500 mL διαλύματος KCN 0,1 M (διάλυμα Δ1). Να υπολογίσετε το pH διαλύματος Δ1.

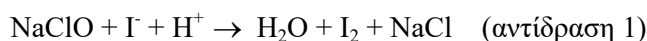
Δίνεται ότι: $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{C})=12$.

Επίσης, δίνεται ότι για το ερώτημα 4.3 τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25 °C όπου $K_{a,\text{HCN}} = 10^{-10} \text{ M}$ και $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$, καθώς και ότι τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

25. Θέμα_4_28279

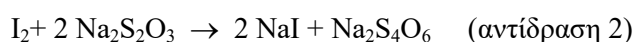
Η χλωρίνη είναι ένα υδατικό διάλυμα που χρησιμοποιείται ως καθαριστικό και απολυμαντικό επιφανειών. Το δραστικό της συστατικό είναι το υποχλωριώδες νάτριο (NaClO) το οποίο περιέχεται σε ποσοστό 3 – 6 % w / v.

- α)** Ο προσδιορισμός του NaClO σε διάλυμα χλωρίνης στηρίζεται στην αντίδραση που περιγράφεται από την παρακάτω μη ισοσταθμισμένη εξίσωση:



Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στην παραπάνω εξίσωση ώστε να είναι ισοσταθμισμένη.

- β)** Για τον προσδιορισμό του NaClO σε διάλυμα χλωρίνης (διάλυμα Δ1) λαμβάνονται 5 mL του διαλύματος Δ1 και αραιώνονται σε τελικό όγκο $V = 50 \text{ mL}$ (διάλυμα Δ2). Από το διάλυμα Δ2 λαμβάνονται 10 mL και προστίθεται σε αυτά περίσσεια ιωδιούχου καλίου (KI) σε όξινο περιβάλλον οπότε λαμβάνει χώρα η αντίδραση 1. Το ιώδιο (I_2) που σχηματίζεται προσδιορίζεται με ογκομέτρηση με διάλυμα θειοθειικού νατρίου ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$), με βάση την αντίδραση που περιγράφεται από την παρακάτω εξίσωση:



Για την πλήρη αντίδραση του I_2 που παράχθηκε από την αντίδραση 1, καταναλώθηκαν 12 mL διαλύματος $Na_2S_2O_3$ 0,1 M.

Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/v του αρχικού διαλύματος Δ1 σε $NaClO$.

γ) Να υπολογίσετε το pH σε υδατικό διάλυμα $NaClO$ συγκέντρωσης 0,05 M. Για τον υπολογισμό του pH ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

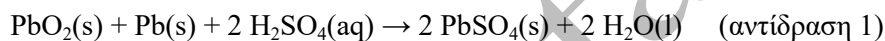
Δίνονται: $K_{a, HClO} = 5 \cdot 10^{-8}$, $K_w = 10^{-14}$, $A_r(Na) = 23$, $A_r(O) = 16$, $A_r(Cl) = 35,5$

Όλα τα διαλύματα είναι υδατικά και σε θερμοκρασία 25 °C.

26. Θέμα_4_29561

4.1. Η μπαταρία (ηλεκτρικός συσσωρευτής) είναι μια συσκευή η οποία αποθηκεύει χημική ενέργεια και τη μετατρέπει σε ηλεκτρική ενέργεια. Η ανάπτυξη των μπαταριών άρχισε με την κατασκευή της βολταϊκής στήλης από τον Αλεσάντρο Βόλτα.

Ευρεία χρήση έχουν οι ηλεκτρικοί συσσωρευτές μολύβδου - οξέος, στους οποίους ως ηλεκτρολύτης χρησιμοποιείται υδατικό διάλυμα θεικού οξέος και ως ηλεκτρόδια το οξειδίο του μολύβδου IV (PbO_2) και ο μολύβδος (Pb) σε σπογγώδη μορφή. Κατά την εκφόρτιση γίνεται η αντίδραση η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:

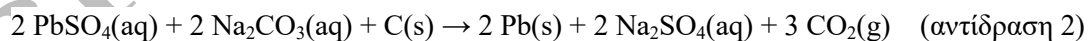


α) Να προσδιορίσετε την οξειδωτική και την αναγωγική ουσία στην αντίδραση (1) αιτιολογώντας την επιλογή σας.

β) Κατά την εκφόρτιση μιας μπαταρίας μολύβδου - οξέος σχηματίστηκε ποσότητα θεικού μολύβδου II, μάζας 30,3 g. Να υπολογίσετε τη συνολική ποσότητα (σε mol) του μολύβδου (Pb) που αντέδρασε κατά την εκφόρτιση της μπαταρίας.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(Pb) = 207$, $A_r(O) = 16$, $A_r(S) = 32$.

4.2. Τα τελευταία χρόνια οι εφαρμογές του μολύβδου έχουν σχετικά περιορισθεί και έχουν αντικατασταθεί από άλλα υλικά λόγω της τοξικότητάς του, καθώς ο μολύβδος και οι ενώσεις του μπορεί να προκαλέσουν σημαντικές βλάβες στην υγεία του ανθρώπου αλλά και στο περιβάλλον. Κατά την ανακύκλωση εκφορτισμένων μπαταριών, μία από τις αντιδράσεις ανάκτησης του μολύβδου περιγράφεται από την ακόλουθη χημική εξίσωση.

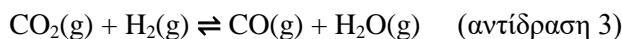


Ποσότητα του $PbSO_4$ που παράχθηκε από την εκφόρτιση μιας άλλης μπαταρίας μολύβδου - οξέος (αντίδραση 1) οδηγείται σε ανακύκλωση για ανάκτηση του μολύβδου (αντίδραση 2). Από την ανάκτηση παράγεται και Na_2SO_4 το οποίο απομονώνεται και διαλύεται σε νερό σχηματίζοντας υδατικό διάλυμα Δ1 όγκου $V = 4$ L. Το pH του υδατικού διαλύματος Δ1 μετρήθηκε με πεχάμετρο και βρέθηκε ίσο με 8 στους 25 °C.

α) Να υπολογίσετε την ποσότητα (σε g) του PbO_2 που καταναλώθηκε κατά την εκφόρτιση της μπαταρίας (αντίδραση 1).

Δίνεται ότι για το H_2SO_4 η σταθερά ιοντισμού για τη δεύτερη βαθμίδα ιοντισμού του είναι $K_{a,2} = 10^{-2} \text{ M}$ και οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{Pb}) = 207$, $A_r(\text{O}) = 16$. Τα δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

β) Το CO_2 που ελευθερώθηκε κατά την ανάκτηση του μολύβδου (αντίδραση 2 από το ερώτημα **α**) διαβιβάζεται σε δοχείο όγκου 1 L που περιέχει 6 mol H_2 σε θερμοκρασία θ °C και λαμβάνει χώρα η αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση 3:



Να υπολογίσετε τις ποσότητες όλων των σωμάτων σε mol στην κατάσταση χημικής ισορροπίας και την απόδοση της αντίδρασης.

Για την αντίδραση (3) δίνεται η $K_c = 4$ σε θ °C.

27. Θέμα_4_30675

Σε δοχείο όγκου 0,5 L και σε θερμοκρασία 440 °C εισάγονται 0,5 mol H_2 και 0,5 mol I_2 . Τα δύο αέρια αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HI}(\text{g})$.

α) Η αρχική ταχύτητα της απλής αντίδρασης $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{HI}(\text{g})$ ήταν $v_1 = 10 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}}$, ενώ η ταχύτητα της

ίδιας αντίδρασης όταν αποκατασταθεί στο δοχείο η χημική ισορροπία είναι $v_2 = 0,4 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}}$. Να υπολογίσετε:

i) τη σταθερά ταχύτητας της απλής αντίδρασης $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{HI}(\text{g})$ στη συγκεκριμένη θερμοκρασία του πειράματος.

ii) τις ποσότητες των $\text{H}_2(\text{g})$, $\text{I}_2(\text{g})$ και $\text{HI}(\text{g})$ που υπάρχουν στο δοχείο κατά τη χημική ισορροπία.

iii) τη σταθερά χημικής ισορροπίας της αντίδρασης $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HI}(\text{g})$ στους 440 °C.

β) 0,1 mol από την ποσότητα του HI που παράχθηκε από την παραπάνω αντίδραση διαλύεται σε νερό και σχηματίζεται διάλυμα όγκου 1 L (διάλυμα Δ1). Να υπολογίσετε το pH που εμφανίζει το διάλυμα Δ1.

γ) Στο διάλυμα Δ1 διαβιβάζονται και διαλύονται 2,24 L αέριας NH_3 (μετρημένα σε STP συνθήκες) και σχηματίζεται διάλυμα επίσης όγκου 1 L (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε το pH που εμφανίζει το διάλυμα Δ2.

Οι διαδικασίες στο ερώτημα **α** γίνονται σε σταθερή θερμοκρασία 440 °C, ενώ στα ερωτήματα **β** και **γ** σε θερμοκρασία 25° C όπου η σταθερά αυτοϊοντισμού του νερού έχει τιμή $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$ και η σταθερά ιοντισμού της NH_3 έχει τιμή $K_b = 10^{-5} \text{ M}$. Δίνεται ότι οι συνήθειες προσεγγίσεις γίνονται.

28. Θέμα_4_34051

Σε ένα σχολικό πείραμα επίδειξης προστίθενται σταδιακά πολύ μικρά κομμάτια στερεού Na συνολικής μάζας ίσης με 0,92 g σε μία ποσότητα νερού. Το Na(s) αντιδρά με το νερό και παράγει NaOH. Έτσι παρασκευάζεται διάλυμα Δ1 που έχει pH=13.

α) Να βρεθεί ο όγκος του διαλύματος Δ1.

β) Λαμβάνονται 200 mL από το διάλυμα Δ1 στα οποία προστίθενται 200 mL διαλύματος $\text{Ba}(\text{OH})_2$ συγκέντρωσης $c_2 = 0,1 \text{ M}$ (διάλυμα Δ2) και παρασκευάζεται διάλυμα Δ3.

Για το pH του διαλύματος Δ3 θα ισχύει:

i. Θα είναι μεγαλύτερο από το pH του διαλύματος Δ1 ($\text{pH}_{\Delta 3} > \text{pH}_{\Delta 1}$).

ii. Θα είναι μικρότερο από το pH του διαλύματος Δ1 ($\text{pH}_{\Delta 3} < \text{pH}_{\Delta 1}$).

iii. Θα είναι ίσο με το pH του διαλύματος Δ1 ($\text{pH}_{\Delta 3} = \text{pH}_{\Delta 1}$).

Να επιλέξετε μεταξύ των τριών παραπάνω επιλογών, την απάντηση που θεωρείτε σωστή.

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

γ) Στο διάλυμα Δ3 διαβιβάζεται αέριο υδροχλώριο μέχρις ότου επιτευχθεί πλήρης εξουδετέρωση.

i. Να υπολογίσετε τον όγκο του αέριου υδροχλωρίου, μετρημένου σε STP συνθήκες, που θα καταναλωθεί μέχρι να επιτευχθεί πλήρης εξουδετέρωση.

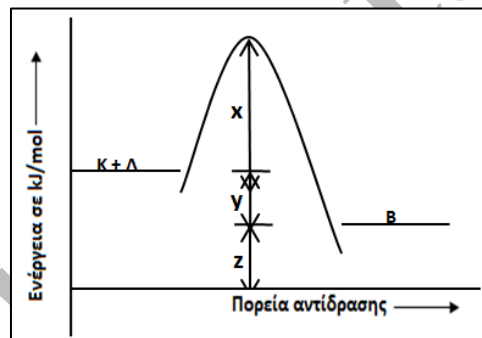
ii. Να υπολογίσετε το ποσό θερμότητας που θα εκλυθεί κατά την εξουδετέρωση σε πρότυπες συνθήκες, του διαλύματος Δ3 με το υδροχλώριο.

Δίνεται ότι $A_r(\text{Na}) = 23$. Οι διαδικασίες των ερωτημάτων α και β έγιναν σε θερμοκρασία 25°C , όπου η σταθερά ιοντισμού του νερού είναι $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$. Για την αντίδραση εξουδετέρωσης ισχύει:



29. Θέμα_4_3494

4.1. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα που περιγράφει τα ενεργειακά χαρακτηριστικά της αντίδρασης $\text{K} + \text{Λ} \rightarrow \text{B}$ και ότι $x = 70 \text{ kJ/mol}$, $y = 30 \text{ kJ/mol}$ και $z = 40 \text{ kJ/mol}$.



α) Να προσδιορίσετε την ενθαλπία της αντίδρασης και να χαρακτηρίσετε την αντίδραση ως ενδόθερμη ή εξώθερμη.

β) Να προσδιορίσετε την ενέργεια του ενδιάμεσου της αντίδρασης (ενεργοποιημένο σύμπλοκο) καθώς και την ενέργεια ενεργοποίησης (E'_a) της αντίστροφης αντίδρασης.

γ) Η αρχική ταχύτητα της παραπάνω αντίδρασης διπλασιάζεται αν διπλασιάσουμε την αρχική συγκέντρωση του K και τετραπλασιάζεται αν διπλασιάσουμε την αρχική συγκέντρωση του Λ.

i. Ποια είναι η τάξη της αντίδρασης ως προς κάθε αντιδρών;

ii. Ένας μαθητής ισχυρίζεται ότι η αντίδραση αυτή είναι απλή. Συμφωνείτε ή διαφωνείτε με την άποψή του; Να εξηγήσετε γιατί.

4.2. Σε υδατικό διάλυμα μονοπρωτικής βάσης B $0,1 \text{ M}$ (διάλυμα Δ1) ισχύει ότι: $[\text{OH}^-] = 10^8 [\text{H}_3\text{O}^+]$.

α) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος.

β) Να εξηγήσετε αν η βάση B είναι ισχυρή ή ασθενής.

γ) Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού της βάσης B.

Δίνεται ότι το διάλυμα έχει θερμοκρασία 25 °C, όπου ισχύει $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$ καθώς και ότι ισχύουν οι συνήθεις προσεγγίσεις.

30. Θέμα_4_36135

4.1. Διαθέτουμε τρεις φιάλες Α Β και Γ των οποίων οι ετικέτες έχουν καταστραφεί. Γνωρίζουμε ότι η καθεμία από αυτές περιέχει ένα από τα παρακάτω διαλύματα: υδατικό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος (HCl) συγκέντρωσης $c = 10^{-3} \text{ M}$, υδατικό διάλυμα οξικού οξέος (CH₃COOH) ίδιας συγκέντρωσης και υδατικό διάλυμα χλωριούχου αμμωνίου (NH₄Cl) ίδιας συγκέντρωσης. Σε δείγμα της φιάλης Α το pH μετρήθηκε ίσο με 4, σε δείγμα από τη φιάλη Β το pH μετρήθηκε ίσο με 3 και σε δείγμα από τη φιάλη Γ το pH μετρήθηκε ίσο με 6. Να προσδιορίσετε το περιεχόμενο της κάθε φιάλης και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας .

Όλα τα διαλύματα είναι σε θερμοκρασία 25 °C, όπου $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$ και ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Δίνονται: $K_{a,\text{CH}_3\text{COOH}} = 10^{-5} \text{ M}$, $K_{b,\text{NH}_3} = 10^{-5} \text{ M}$.

4.2. Ορισμένα από τα αντιδραστήρια για δηλητηρίαση από κυανιούχες ενώσεις περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων και φιαλίδια που περιέχουν 100 mL υδατικού διαλύματος θειοθειικού νατρίου (Na₂S₂O₃) (διάλυμα Δ1). Ο προσδιορισμός του Na₂S₂O₃ στο διάλυμα Δ1 στηρίζεται στην αντίδραση που περιγράφεται από την παρακάτω χημική εξίσωση:



α) Να προσδιορίσετε εάν το ιώδιο (I₂) στην παραπάνω αντίδραση δρα ως οξειδωτικό ή αναγωγικό.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

β) Για τον προσδιορισμό του Na₂S₂O₃ στο διάλυμα Δ1 λαμβάνονται 10 mL του Δ1 και αραιώνονται σε τελικό όγκο $V = 50 \text{ mL}$ (διάλυμα Δ2). Στο διάλυμα Δ2 προστίθεται υδατικό διάλυμα ιωδίου (I₂) οπότε λαμβάνει χώρα η αντίδραση 1.

Για την πλήρη αντίδραση του Na₂S₂O₃ καταναλώθηκαν 19 mL διαλύματος I₂ 0,01 M.

Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/v του αρχικού διαλύματος Δ1 σε Na₂S₂O₃.

Δίνονται: $A_r(\text{Na}) = 23$, $A_r(\text{O}) = 16$, $A_r(\text{S}) = 32$.

31. Θέμα_2_22980

2.1. Δίνεται η απλή αντίδραση: $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$.

Η διάρκεια της αντίδρασης είναι 10 δευτερόλεπτα.

Κατά τη διάρκεια των 2 πρώτων δευτερολέπτων απορροφάται ποσό θερμότητας $x \text{ kJ}$, ενώ κατά τη διάρκεια των επόμενων 2 δευτερολέπτων απορροφάται ποσό θερμότητας $y \text{ kJ}$.

α) Η αντίδραση είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη;

β) Να γράψετε τον νόμο ταχύτητας της αντίδρασης.

γ) Να προσδιορίσετε την τάξη της αντίδρασης.

δ) Να συγκρίνετε τα ποσά θερμότητας $x \text{ kJ}$ και $y \text{ kJ}$ που απορροφώνται στα 2 διαφορετικά χρονικά διαστήματα. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Να αναφέρετε πώς θα μεταβληθεί (αύξηση, μείωση ή καμία μεταβολή) ο βαθμός ιοντισμού α του ασθενούς οξέος HCN, και το pH, ορισμένου όγκου υδατικού διαλύματος οξέος HCN συγκέντρωσης 0,1 M, όταν στον όγκο αυτόν, με σταθερή θερμοκρασία, προστεθούν:

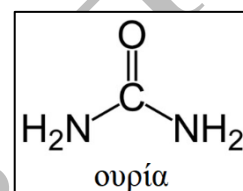
α) ποσότητα στερεού KCN, χωρίς μεταβολή όγκου του διαλύματος HCN.

β) ποσότητα αερίου HCl, χωρίς μεταβολή όγκου του διαλύματος HCN.

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

32. Θέμα_4_27194

4.1. Διαθέτουμε ένα υδατικό διάλυμα Δ1 συγκέντρωσης 0,1 M που δεν γνωρίζουμε αν περιέχει ουρία ή χλωριούχο νάτριο (NaCl). Μετρήσαμε την ωσμωτική πίεση του διαλύματος Δ1 στους 27 °C και τη βρήκαμε ίση με 4,92 atm. Να εξηγήσετε αν το διάλυμα Δ1 περιέχει ουρία ή χλωριούχο νάτριο.



4.2. Τα μυρμηγκία εκκρίνουν μυρμηκικό οξύ (HCOOH) είτε για να επιτεθούν είτε για να αμυνθούν. Ο πρώτος άνθρωπος που απομόνωσε μυρμηκικό οξύ ήταν ο Άγγλος φυσιοδίφης John Ray, το 1671, με απόσταξη μεγάλου αριθμού μυρμηγκιών! Σήμερα το μυρμηκικό οξύ παρασκευάζεται εργαστηριακά και χρησιμοποιείται ως ενδιάμεσο σε χημικές συνθέσεις, ως συντηρητικό σε ζωοτροφές και ως δραστικό συστατικό σε ορισμένα οικιακά προϊόντα απομάκρυνσης αλάτων.

Υδατικό διάλυμα HCOOH (διάλυμα Δ2) έχει όγκο 200 mL και στο διάλυμα αυτό ο βαθμός ιοντισμού του οξέος είναι 0,01.

α) Να προσδιορίσετε τη συγκέντρωση του HCOOH στο διάλυμα Δ2 καθώς και το pH του διαλύματος.

β) Να υπολογίσετε τον όγκο του νερού που πρέπει να προσθέσουμε σε 100 mL από το διάλυμα Δ2 (αραίωση), ώστε το pH του να μεταβληθεί κατά μισή μονάδα.

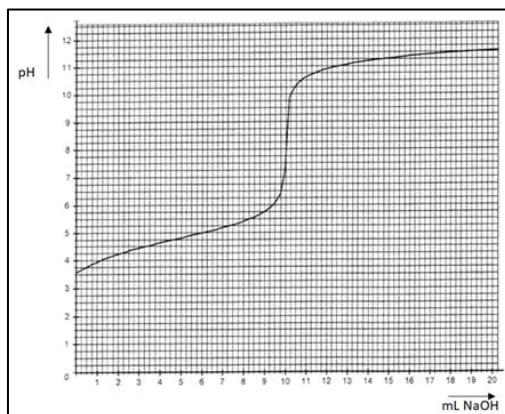
γ) Στα υπόλοιπα 100 mL του διαλύματος Δ2 προστίθενται, χωρίς μεταβολή όγκου, 0,01 mol HCl και σχηματίζεται το διάλυμα Δ3. Να υπολογίσετε τον βαθμό ιοντισμού του HCOOH στο διάλυμα Δ3 καθώς και το pH του διαλύματος Δ3.

Για το ερώτημα 4.1. δίνεται ότι $R = 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$.

Για το ερώτημα 4.2. δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25 °C όπου $K_{a,\text{HCOOH}} = 10^{-4}$ M και $K_w = 10^{-14}$ M², καθώς επίσης ότι τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

33. Θέμα_4_36138

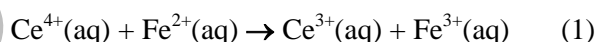
4.1. Διαθέτουμε στο εργαστήριο μία φιάλη που περιέχει υδατικό διάλυμα καρβοξυλικού οξέος (RCOOH) άγνωστης συγκέντρωσης (διάλυμα Δ1). 50 mL από το διάλυμα Δ1 ογκομετρούνται με υδατικό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) συγκέντρωσης 0,025 M. Το διάγραμμα της μεταβολής του pH του διαλύματος Δ1 κατά την ογκομέτρηση δίνεται από το παρακάτω διάγραμμα.



- α) Με τη βοήθεια του διαγράμματος να προσδιορίσετε τη συγκέντρωση του RCOOH στο διάλυμα Δ1 σε $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$.
- β) i) Να προσδιορίσετε από το διάγραμμα το pH του διαλύματος όταν έχει προστεθεί όγκος διαλύματος NaOH $V = \frac{V_{\Sigma}}{2}$, όπου V_{Σ} ο όγκος του διαλύματος NaOH που προστέθηκε στο ισοδύναμο σημείο.
- ii) Με τη βοήθειά του διαγράμματος και σε συνδυασμό με τα δεδομένα του παρακάτω πίνακα να προσδιορίσετε το οξύ (RCOOH). Να αιτιολογήσετε την άποψή σας.

Οξύ	pK_a
CHCl_2COOH	1,3
CH_2ClCOOH	2,9
HCOOH	3,8
CH_3COOH	4,8

- 4.2. Ο αιθανικός σίδηρος (II) $[(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Fe}]$ χρησιμοποιείται στη βαφή υφασμάτων. Η συγκέντρωση του στο διάλυμα μπορεί να προσδιοριστεί με την αντίδρασή του με $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$. Με την προσθήκη κατάλληλου δείκτη, το διάλυμα στο τέλος της αντίδρασης γίνεται ιώδες. Η αντίδραση περιγράφεται με τη χημική εξίσωση 1.



- α) Να προσδιοριστούν το οξειδωτικό και το αναγωγικό στην αντίδραση 1.
- β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας
- γ) Ορισμένος όγκος διαλύματος $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Fe}$ (διάλυμα Δ2) αντιδρά πλήρως με 15 mL διαλύματος $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ συγκέντρωσης 0,1 M. Να υπολογίσετε τη μάζα (g) του Fe^{2+} στο διάλυμα Δ2.

Δίνεται: $A_r(\text{Fe}) = 56$.

34. Θέμα_2_34573

- 2.1. α) Να μεταφέρετε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις αντιδράσεων οξειδοαναγωγής στην κόλλα σας και να τις συμπληρώσετε τους κατάλληλους συντελεστές.
- i) $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- ii) $\text{P} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}$

- β) Έχουμε στη διάθεσή μας τις ακόλουθες χημικές ενώσεις: NH_3 , NH_4Cl και HCl . Να εξηγήσετε αν οι προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές ή λανθασμένες.
- i) Μπορούμε να παρασκευάσουμε ρυθμιστικό διάλυμα $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ από τις παραπάνω ενώσεις με δύο τουλάχιστον τρόπους.
- ii) Μπορούμε να παρασκευάσουμε διάλυμα NH_4^+ 0,1 M με διάλυση κατάλληλης ποσότητας NH_3 σε νερό.

Δίνεται: $K_{b,\text{NH}_3} = 10^{-5}$ M.

2.2. α) Να παραστήσετε σχηματικά τον δεσμό υδρογόνου ανάμεσα στα μόρια του HF.

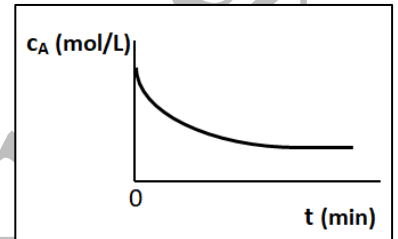
β) Να γράψετε τα συζυγή οξέα κατά Bronsted-Lowry των βάσεων: NH_3 και SO_4^{2-} .

γ) Οι ουσίες A και B αντιδρούν δίνοντας ως προϊόν τη χημική ένωση Γ.

Για τη συγκέντρωση του αντιδρώντος A προέκυψε το διπλανό διάγραμμα μεταβολής της συγκέντρωσής του c_A .

Αιτιολογήστε την απάντησή σας στις παρακάτω ερωτήσεις:

- i) Αν γνωρίζουμε ότι το αντιδρών B ήταν σε περίσσεια η αντίδραση είναι μονόδρομη ή αμφίδρομη;
- ii) Αν γνωρίζουμε ότι το αντιδρών A ήταν σε περίσσεια, επαρκούν οι πληροφορίες που παρέχει το διάγραμμα για να χαρακτηρίσουμε την συγκεκριμένη αντίδραση μονόδρομη ή αμφίδρομη;



35. Θέμα_4_24114

Σε κλειστό δοχείο όγκου V προστίθενται 4 g H_2 και 76 g F_2 . Το μείγμα θερμαίνεται στους θ °C, οπότε μετά από κάποιον χρόνο αποκαθίσταται η ισορροπία $\text{H}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HF}(\text{g})$, η οποία στους θ °C έχει $K_c = 4$.

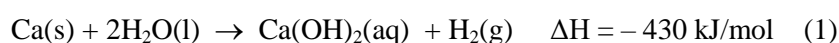
- α) i. Να βρείτε τη σύσταση του μείγματος σε mol στη Χημική Ισορροπία.
- ii. Να υπολογίσετε τα mol του H_2 που πρέπει να προστεθούν στο δοχείο, ώστε η απόδοση της παραπάνω αντίδρασης να φθάσει στο 80%.
- β) Ποσότητα 3,2 mol HF διαλύονται σε νερό και προκύπτει διάλυμα με όγκο 3,2 L (διάλυμα Δ1). Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος δεδομένου ότι $K_{a,\text{HF}} = 10^{-4}$ M.
- γ) Σε 550 mL του διαλύματος Δ1 προσθέτουμε 0,5 mol στερεού NaOH και προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα Δ2. Κατά την προσθήκη στερεού NaOH δεν παρατηρήθηκε μεταβολή όγκου του διαλύματος. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ2.

Δίνεται ότι:

- $A_r(\text{H})=1$ και $A_r(\text{F})=19$.
- Η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της αντίδρασης παραγωγής του HF διατηρείται σταθερή.
- Στα ερωτήματα β και γ, τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25 °C όπου $K_w = 10^{-14}$ M² και επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις.

36. Θέμα_4_24201

Ορισμένη ποσότητα ασβεστίου $\text{Ca}(\text{s})$ αντιδρά πλήρως με νερό, όπως περιγράφεται από την χημική εξίσωση:



Μετά το τέλος της αντίδρασης έχουν παραχθεί και απομονωθεί 1,12 L αερίου H_2 , μετρημένα σε συνθήκες STP και έχει προκύψει υδατικό διάλυμα $Ca(OH)_2$ (διάλυμα Δ1), όγκου 10 L.

- α) Να υπολογίσετε το ποσό θερμότητας που εκλύεται μέχρι το τέλος της αντίδρασης 1.
β) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ1.

Όλη η ποσότητα του αερίου H_2 που έχει παραχθεί από την αντίδραση 1, εισάγεται με ισομοριακή ποσότητα αερίου $Cl_2(g)$ σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 1 L, οπότε σε ορισμένες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης αποκαθίσταται η ισορροπία:



- γ) Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης παραγωγής HCl, στις συνθήκες που αποκαταστάθηκε η ισορροπία.
δ) Σε 5 L διαλύματος $Ca(OH)_2$ (διάλυμα Δ1) προστίθενται 0,05 mol HCl(g) και προκύπτει διάλυμα Δ2, όγκου 5 L. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ2.

Για τα ερωτήματα β και δ ισχύει ότι θερμοκρασία είναι 25 °C, όπου η σταθερά αυτοϊοντισμού του νερού έχει τιμή $K_w = 10^{-14} M^2$.

37. Θέμα_4_24325

Διαθέτουμε 400 mL υδατικού διαλύματος HCOOH συγκέντρωσης $c = 1 M$ (διάλυμα Δ1), το οποίο έχει pH ίσο με 2.

- α) Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού του HCOOH, καθώς και τον βαθμό ιοντισμού του HCOOH στο διάλυμα Δ1.
β) Σε 200 mL του διαλύματος Δ1 προσθέτουμε 13,6 g HCOONa χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ2 που προέκυψε.
γ) Στα υπόλοιπα 200 mL του διαλύματος Δ1 προσθέτουμε 8 g NaOH χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ3 που προέκυψε.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(H)=1$, $A_r(C)=12$, $A_r(O)=16$ και $A_r(Na)=23$. Όλες οι παραπάνω διαδικασίες γίνονται σε θερμοκρασία 25 °C όπου η σταθερά αυτοϊοντισμού του νερού έχει τιμή $K_w = 10^{-14} M^2$. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις συνήθεις προσεγγίσεις.

38. Θέμα_4_24326

Στο σχολικό εργαστήριο διαθέτουμε τα εξής διαλύματα:

Διάλυμα Δ1: NaOH 0,3 M.

Διάλυμα Δ2: NH_3 0,1 M.

Διάλυμα Δ3: HCl 0,1 M.

- α) Να υπολογίσετε το pH των διαλυμάτων Δ2 και Δ3.
β) Αναμειγνύουμε 100 mL διαλύματος Δ1 με 100 mL διαλύματος Δ3. Να υπολογίσετε την ενέργεια που θα εκλυθεί μετά την παραπάνω ανάμειξη, αν γνωρίζετε ότι η ενθαλπία εξουδετέρωσης ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση στις συνθήκες του πειράματος είναι: $\Delta H_n = -57 kJ$.

γ) Αναμειγνύουμε 200 mL διαλύματος Δ2, 100 mL διαλύματος Δ3 και 200 mL καθαρού νερού, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ5 όγκου 500 mL. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ5.

Οι παραπάνω διαδικασίες γίνονται σε θερμοκρασία 25 °C όπου η σταθερά αυτοϊοντισμού του νερού έχει τιμή $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$ και η σταθερά ιοντισμού της NH_3 έχει τιμή $K_b = 10^{-5} \text{ M}$. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις συνήθεις προσεγγίσεις.

39. Θέμα_4_25196

4.1. Το οξικό οξύ χρησιμοποιείται για τη σύνθεση πολλών εστέρων που χρησιμοποιούνται ως συνθετικές αρωματικές ύλες, όπως για παράδειγμα ο οξικός πεντυλεστέρας ($\text{CH}_3\text{COO}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$) με χαρακτηριστικό άρωμα μπανάνας. Για τη σύνθεση του οξικού πεντυλεστέρα ($\text{CH}_3\text{COO}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$) με βάση την αντίδραση 1, χρησιμοποιήθηκαν αρχικά 0,5 mol $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{OH}$ και 0,2 mol CH_3COOH .



Στη θέση Χημικής Ισορροπίας η ποσότητα του οξέος που υπάρχει προσδιορίστηκε με ογκομέτρηση και βρέθηκε ίση με 0,08 mol. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης 1.

4.2. Ρυθμιστικά διαλύματα οξικού οξέος/οξικού νατρίου ($\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COONa}$) με $\text{pH} = 5$ χρησιμοποιούνται για επεξεργασία νουκλεϊκών οξέων καθώς και στη διαδικασία ηλεκτροφόρησης πρωτεϊνών.

α) Σε ρυθμιστικό διάλυμα $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COONa}$ προσθέτουμε

i) 1 mL διαλύματος HCl 0,1 M

ii) 1 mL διαλύματος NaOH 0,1 M.

Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται σε καθεμία από τις παραπάνω περιπτώσεις.

β) Για την παρασκευή 240 mL ρυθμιστικού διαλύματος $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COONa}$ με $\text{pH} = 5$, διαθέτουμε διάλυμα οξικού οξέος (CH_3COOH) συγκέντρωσης $c_1 = 0,1 \text{ M}$ (διάλυμα Δ1) και διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) συγκέντρωσης $c_2 = 0,1 \text{ M}$ (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε τους όγκους των διαλυμάτων Δ1 και Δ2 που χρειάζεται να αναμειχθούν για την παρασκευή του ρυθμιστικού διαλύματος που ζητείται.

Δίνεται: $K_{a,\text{CH}_3\text{COOH}} = 10^{-5} \text{ M}$.

Για τους υπολογισμούς ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

40. Θέμα_4_25301

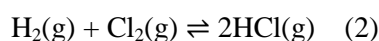
Σε 200 mL υδατικού διαλύματος HCl συγκέντρωσης 1 M, εισάγονται 3,16 g στερεού KMnO_4 , οπότε πραγματοποιείται αντίδραση, η οποία περιγράφεται με την παρακάτω μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση:



α) i. Να ισοσταθμίσετε την παραπάνω χημική εξίσωση.

ii. Να υπολογίσετε την ποσότητα (σε mol) του αερίου που παράγεται.

β) Όλη η ποσότητα του αερίου της παραπάνω αντίδρασης μαζί με 1 mol αερίου HCl και 0,05 mol αερίου H_2 , μεταφέρονται σε κενό δοχείο, σταθερού όγκου $V \text{ L}$ στους $\theta \text{ }^\circ\text{C}$, οπότε αποκαθίσταται χημική ισορροπία, η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



Η σταθερά της χημικής ισορροπίας 2 είναι ίση με 64 στους θ °C. Να διερευνήσετε αν το σύστημα βρίσκεται σε ισορροπία και να προσδιοριστούν οι ποσότητες των αερίων (σε mol) μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας 2.

- γ) Μια ποσότητα του αερίου HCl του μίγματος της παραπάνω ισορροπίας 2 ίση με 0,02 mol απομονώνεται με κατάλληλο τρόπο και διοχετεύεται σε 100 mL υδατικού διαλύματος ($\Delta 1$) το οποίο περιέχει CH_3COOH 0,1 M και CH_3COONa 0,2 M. Στη συνέχεια προστίθεται νερό οπότε προκύπτουν 600 mL υδατικού διαλύματος ($\Delta 2$).
Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος ($\Delta 2$).

Δίνονται:

- Οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{K}) = 39$, $A_r(\text{Mn}) = 55$, $A_r(\text{O}) = 16$.
- Η σταθερά ιοντισμού του CH_3COOH στους 25 °C είναι ίση με $2 \cdot 10^{-5}$ M.
- Τα διαλύματα ($\Delta 1$) και ($\Delta 2$) βρίσκονται στους 25 °C και τα δεδομένα του ερωτήματος γ επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

41. Θέμα_4_25308

Σε υδατικό διάλυμα $\text{NH}_3(\text{aq})$ διοχετεύουμε αέριο $\text{Cl}_2(\text{g})$ σε κατάλληλες συνθήκες, οπότε πραγματοποιείται μεταξύ τους η αντίδραση, η οποία περιγράφεται από την παρακάτω μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση 1:



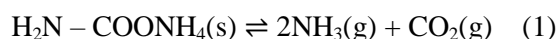
- α) Να ισοσταθμίσετε τη χημική εξίσωση 1.
- β) Να υπολογίσετε την ενθαλία της αντίδρασης 1 αν στις συνθήκες που πραγματοποιείται η αντίδραση δίνεται ότι: $\Delta H_f \text{NH}_3(\text{aq}) = -80 \text{ kJ/mol}$ και $\Delta H_f \text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq}) = -310 \text{ kJ/mol}$.
- γ) Σε 1,1 L υδατικού διαλύματος NH_3 συγκέντρωσης 2 M διοχετεύουμε 0,6 mol αερίου Cl_2 , οπότε προκύπτει υδατικό διάλυμα $\Delta 1$. Να υπολογίσετε:
- το ποσό θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάται μέχρι την ολοκλήρωση της αντίδρασης.
 - το pH του διαλύματος $\Delta 1$ στους 25 °C.

Δίνονται:

- Η σταθερά ιοντισμού του νερού στους 25 °C, $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$.
- $K_{b,\text{NH}_3} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ στους 25 °C.
- Τα δεδομένα του ερωτήματος γ επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

42. Θέμα_4_25310

Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 10 L στους θ °C εισάγονται 15,6 g $\text{H}_2\text{N} - \text{COONH}_4$ και μετά από χρονικό διάστημα 20 s αποκαθίσταται ισορροπία, η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση 1:



- α) Να υπολογίσετε την πρότυπη ενθαλία της αντίδρασης 1 αν γνωρίζετε ότι: $\Delta H_f^\circ \text{H}_2\text{N} - \text{COONH}_4(\text{s}) = -639 \text{ kJ/mol}$,
 $\Delta H_f^\circ \text{NH}_3(\text{g}) = -46 \text{ kJ/mol}$ και $\Delta H_f^\circ \text{CO}_2(\text{g}) = -393 \text{ kJ/mol}$.
- β) Αν από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας έχουν απορροφηθεί συνολικά 15,4 kJ θερμότητα, να υπολογίσετε τη σταθερά K_c της χημικής ισορροπίας 1 στους θ °C.
- γ) Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης 1.

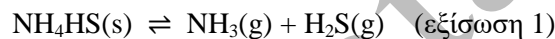
- δ) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα σχηματισμού της NH_3 από την αρχή της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας 1.
- ε) Από το αέριο μίγμα της παραπάνω ισορροπίας 1 απομονώνονται 0,1 mol αέριας NH_3 και διοχετεύονται σε νερό με αποτέλεσμα να διαλυθούν πλήρως και να σχηματιστεί το υδατικό διάλυμα Δ1. Να υπολογίσετε πόσα mol αερίου HCl πρέπει να προστεθούν στο διάλυμα Δ1 (χωρίς αλλαγή του όγκου του), ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα Δ2 το οποίο να έχει $\text{pH} = 9$.

Δίνονται:

- $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{C})=12$, $A_r(\text{N})=14$ και $A_r(\text{O})=16$.
- Η σταθερά ιοντισμού του νερού στους 25°C , $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$.
- $K_{b,\text{NH}_3} = 10^{-5} \text{ M}$ στους 25°C .
- Τα διαλύματα Δ1 και Δ2 έχουν θερμοκρασία 25°C .
- Τα δεδομένα του ερωτήματος ε επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

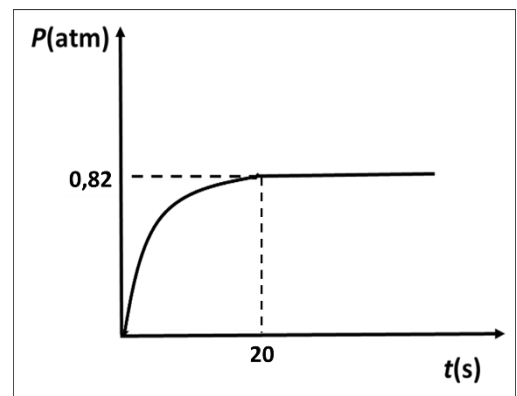
43. Θέμα_4_25311

Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 10 L στους 227°C , εισάγεται μια ποσότητα $\text{NH}_4\text{HS}(\text{s})$ και αποκαθίσταται ισορροπία, η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση 1:



Στο διπλανό διάγραμμα παρουσιάζεται η ολική πίεση στο εσωτερικό του δοχείου ως συνάρτηση του χρόνου.

- α) Να υπολογίσετε τις ποσότητες (σε mol) των αερίων μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας.
- β) Να υπολογίσετε τη σταθερά K_c της χημικής ισορροπίας 1 στους 227°C .
- γ) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα σχηματισμού του H_2S από την αρχή της αντίδρασης, μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας.



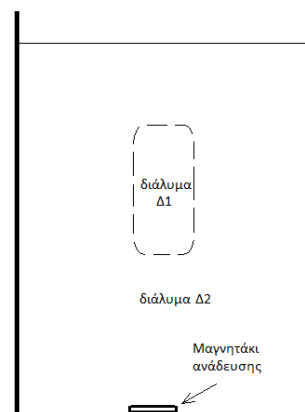
- δ) Από το αέριο μίγμα της παραπάνω ισορροπίας 1, απομονώνεται μια ποσότητα αέριας NH_3 και διοχετεύεται σε 100 mL υδατικού διαλύματος Δ1 το οποίο περιέχει HCl με συγκέντρωση 0,1 M και NH_4Cl με συγκέντρωση 0,7 M με αποτέλεσμα να σχηματιστεί το υδατικό διάλυμα Δ2 με $\text{pH} = 9$. Να υπολογίσετε πόσα mol αέριας NH_3 απομονώθηκαν από το αέριο μίγμα της χημικής ισορροπίας 1.

Δίνονται:

- Η παγκόσμια σταθερά αερίων $R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$.
- Η σταθερά ιοντισμού του νερού στους 25°C , $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$.
- Η σταθερά ιοντισμού της NH_3 στους 25°C , $K_{b,\text{NH}_3} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ M}$.
- Το διάλυμα Δ2 έχει θερμοκρασία 25°C .
- Τα δεδομένα του ερωτήματος δ επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

44. Θέμα_4_25649

Για την απομόνωση και την μελέτη των ιδιοτήτων βιομορίων όπως είναι οι πρωτεΐνες πολλές φορές εφαρμόζεται τεχνική κατά την οποία σε ελαστική ημιπερατή μεμβράνη (διακεκομμένη γραμμή) τοποθετείται κυτταρικό εκχύλισμα (διάλυμα Δ1) και έρχεται σε επαφή με υπερτονικό διάλυμα (διάλυμα Δ2) πολύ μεγαλύτερου όγκου όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



α) Στην ελαστική ημιπερατή μεμβράνη τοποθετούνται $V_1 = 50 \text{ mL}$ μοριακού διαλύματος Δ1 συγκέντρωσης $0,01 \text{ M}$. Το διάλυμα Δ2 είναι επίσης μοριακό και έχει συγκέντρωση $0,2 \text{ M}$ και όγκο $V_2 = 1500 \text{ mL}$.

Η διαδικασία λαμβάνει χώρα σε ψυκτικό θάλαμο σε θερμοκρασία $7 \text{ }^\circ\text{C}$.

i. Να υπολογίσετε την οσμωτική πίεση του διαλύματος Δ1.

ii. Να υπολογίσετε τον λόγο των τελικών όγκων $\frac{V'_1}{V'_2}$ που θα αποκτήσουν τα διαλύματα Δ1 και Δ2 όταν θα έχουν εξισωθεί οι οσμωτικές τους πιέσεις.

β) Κατά την εφαρμογή της παραπάνω εργαστηριακής τεχνικής και προκειμένου να αποφευχθεί η καταστροφή της δομής των βιομορίων, το υπερτονικό διάλυμα πρέπει να είναι ρυθμιστικό διάλυμα κατάλληλου pH. Με προσθήκη 2 g NaOH σε όγκο $V_3 = 550 \text{ mL}$ διαλύματος NH_4Cl συγκέντρωσης $c_3 = 1 \text{ M}$ (διάλυμα Δ3) και εν συνεχεία συμπλήρωση με την απαραίτητη ποσότητα νερού μέχρι τελικού όγκου $V_4 = 2200 \text{ mL}$ παρασκευάζεται ρυθμιστικό διάλυμα (διάλυμα Δ4) κατάλληλου pH.

i. Να υπολογίσετε το pH του ρυθμιστικού διαλύματος Δ4 που παρασκευάστηκε με την παραπάνω διαδικασία.

ii. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση $[\text{Cl}^-]$ στο ρυθμιστικό διάλυμα Δ4.

Δίνονται:

- Η παγκόσμια σταθερά των αερίων $R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$.
- Οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H}) = 1$, $A_r(\text{O}) = 16$, $A_r(\text{Na}) = 23$.
- Τα διαλύματα Δ1 και Δ2 βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία.
- Η σταθερά ιοντικής ισορροπίας της αμμωνίας είναι $K_{b,\text{NH}_3} = 10^{-5} \text{ M}$.
- Στο ερώτημα β, η θερμοκρασία είναι ίση με $25 \text{ }^\circ\text{C}$ όπου η σταθερά αυτοϊοντισμού του νερού έχει τιμή $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$.
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις συνήθεις προσεγγίσεις.

45. Θέμα_4_25687

Στο σχολικό εργαστήριο διατίθεται υδατικό διάλυμα NH_3 (διάλυμα Δ1).

α) Μια μαθήτρια διαπιστώνει με την βοήθεια πεχαμέτρου ότι το διάλυμα Δ1 εμφανίζει pH ίσο με 11. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 σε NH_3 .

β) Σε 500 mL του διαλύματος Δ1 η μαθήτρια προσθέτει 2 g NaOH , οπότε προκύπτει διάλυμα Δ2 όγκου 500 mL . Να υπολογίσετε την αναμενόμενη ένδειξη του πεχαμέτρου στο διάλυμα Δ2.

γ) Σε 100 mL του διαλύματος Δ1 η μαθήτρια προσθέτει 100 mL υδατικού διαλύματος NH_4Cl 1 M, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ3, όγκου 200 mL. Να υπολογίσετε την αναμενόμενη ένδειξη του πεχαμέτρου στο διάλυμα Δ3.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{O})=16$, $A_r(\text{Na})=23$. Όλες οι παραπάνω διαδικασίες γίνονται σε θερμοκρασία 25°C όπου η σταθερά αυτοϊοντισμού του νερού έχει τιμή $K_w=10^{-14}\text{ M}^2$ και η σταθερά ιοντισμού της NH_3 έχει τιμή $K_{b,\text{NH}_3}=10^{-5}\text{ M}$. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις συνήθεις προσεγγίσεις.

46. Θέμα_4_25688

Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα NaOH (διάλυμα Δ1) το οποίο έχει όγκο 2 L και έχει προκύψει από την διάλυση 8 g NaOH σε νερό.

α) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ1.

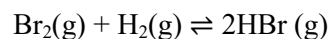
β) Να υπολογίσετε την ποσότητα σε mol του αερίου HCl που απαιτείται να διαλυθεί σε 500 mL του διαλύματος Δ1 ώστε να προκύψει διάλυμα Δ2 με $\text{pH}=1$. Η διάλυση του αερίου HCl δεν μεταβάλλει τον όγκο του διαλύματος.

γ) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ3 που θα προκύψει από την διάλυση 6 g καθαρού CH_3COOH σε 500 mL του διαλύματος Δ1. Η διάλυση του CH_3COOH θεωρούμε ότι δεν μεταβάλλει τον όγκο του διαλύματος.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{C})=12$, $A_r(\text{O})=16$ και $A_r(\text{Na})=23$. Όλες οι παραπάνω διαδικασίες γίνονται σε θερμοκρασία 25°C όπου η σταθερά αυτοϊοντισμού του νερού έχει τιμή $K_w=10^{-14}\text{ M}^2$ και η σταθερά ιοντισμού του CH_3COOH έχει τιμή $K_a=10^{-5}\text{ M}$. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις συνήθεις προσεγγίσεις.

47. Θέμα_4_25689

Ανήκετε σε ομάδα μαθητών - μαθητριών η οποία μελετά την ένωση HBr . Η μελέτη γίνεται με τη βοήθεια εικονικών εργαστηριακών ασκήσεων λόγω της επικινδυνότητας του HBr . Για την παραγωγή του HBr χρησιμοποιείται η αντίδραση:



η οποία καταλήγει σε χημική ισορροπία, με τιμή σταθεράς χημικής ισορροπίας $K_c=36$ στους $\theta^\circ\text{C}$.

α) Στο εικονικό εργαστήριο η ομάδα εισάγει 0,2 mol $\text{Br}_2(\text{g})$ και 0,2 mol $\text{H}_2(\text{g})$ σε δοχείο όγκου $V=1\text{ L}$. Να υπολογίσετε την ποσότητα $\text{HBr}(\text{g})$ σε mol, που θα υπάρχει στο δοχείο μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας στους $\theta^\circ\text{C}$.

β) Σε επόμενη εικονική εργαστηριακή άσκηση διαλύονται 1,12 L (μετρημένα σε STP συνθήκες) αερίου HBr σε νερό, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ1 όγκου 500 mL. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ1.

γ) Στην τελευταία εικονική εργαστηριακή άσκηση η ομάδα διαλύει σε νερό 0,2 mol HBr και 0,4 mol NH_3 , οπότε προκύπτουν 200 mL του διαλύματος Δ2. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ2.

Οι διαδικασίες που περιγράφονται στα ερωτήματα β και γ γίνονται σε θερμοκρασία 25 °C, όπου η σταθερά αυτοϊοντισμού του νερού έχει τιμή $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$ και η σταθερά ιοντισμού της NH_3 έχει τιμή $K_b = 10^{-5} \text{ M}$. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις συνήθεις προσεγγίσεις.

48. Θέμα_4_27198

4.1. Σε δοχείο σταθερού όγκου 2 L στους θ °C εισάγουμε 3 mol A και 2 mol B, τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση, $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow \Gamma(\text{g}) + \Delta(\text{g})$.

- α) Αν μετά από 50 s υπάρχουν στο δοχείο 2 mol A, να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης τα πρώτα πενήντα δευτερόλεπτα.
- β) Σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από 500 °C η αντίδραση μπορεί να θεωρηθεί απλή. Στους 550 °C έχει σταθερά ταχύτητας $k = 0,04 \text{ M}^{-2}\text{s}^{-1}$. Να προσδιορίσετε την αρχική της ταχύτητα στη θερμοκρασία αυτή.
- γ) Σε θερμοκρασία μικρότερη από 500 °C η αντίδραση βρέθηκε να έχει νόμο ταχύτητας $v_{\text{αρχ}} = k'[\text{A}][\text{B}]$. Να προτείνετε ένα μηχανισμό για την αντίδραση αυτή, όταν γίνεται σε θερμοκρασία μικρότερη από 550 °C.

4.2. Προσθέτουμε 10 mL διαλύματος HCl 1 M σε:

- 90 mL καθαρό νερό.
- 90 ml διαλύματος CH_3COOH 1 M / CH_3COONa 1 M.
- α) Να υπολογίσετε τη μεταβολή του pH μετά την προσθήκη του διαλύματος HCl στο καθαρό νερό.
- β) Να υπολογίσετε τη μεταβολή του pH μετά την προσθήκη του διαλύματος HCl στο διάλυμα που περιείχε CH_3COOH 1 M / CH_3COONa 1 M.

Για την ερώτηση 4.2 δίνεται ότι, όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25 °C όπου $K_{\text{a,CH}_3\text{COOH}} = 10^{-5} \text{ M}$ και $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$ κατά προσέγγιση $\log 0,8 = -0,1$, καθώς επίσης ότι τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

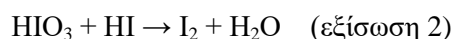
49. Θέμα_4_30363

Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται 0,1 mol $\text{H}_2(\text{g})$, 0,1 mol $\text{I}_2(\text{g})$ και 1,6 mol $\text{HI}(\text{g})$ στους θ °C, και μετά από κάποιο χρονικό διάστημα αποκαθίσταται χημική ισορροπία, η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση 1:



- α) Να υπολογίσετε τις ποσότητες (σε mol) των αερίων μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας, αν η σταθερά ισορροπίας K_c της εξίσωσης 1 στους θ °C, είναι ίση με 49.

Μια ποσότητα $\text{HI}(\text{g})$ απομονώνεται με κατάλληλο τρόπο από το μίγμα της χημικής ισορροπίας και στη συνέχεια απομακρύνεται από το δοχείο και χωρίζεται σε δύο μέρη. Το 1ο μέρος διαβιβάζεται σε περίσσεια υδατικού διαλύματος HIO_3 , οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση η οποία περιγράφεται από τη μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση 2:



και παράγονται 0,06 mol I_2 .

- β) Να ισοσταθμίσετε την χημική εξίσωση 2.

γ) Να υπολογίσετε την ποσότητα HI(g) που διαβιβάστηκε στο υδατικό διάλυμα HIO₃.

Το 2ο μέρος στο οποίο περιέχονται 0,1 mol HI(g) διαβιβάζεται σε 1 L υδατικού διαλύματος (Δ1) το οποίο περιέχει CH₃NH₂ με συγκέντρωση 0,2 M και CH₃NH₃I με συγκέντρωση 0,4 M οπότε σχηματίζεται 1 L υδατικού διαλύματος (Δ2).

δ) Να υπολογίσετε το pH του υδατικού διαλύματος (Δ2).

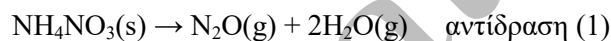
Δίνονται:

- Η σταθερά ιοντισμού του νερού στους 25 °C, $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$.
- Η σταθερά ιοντισμού της CH₃NH₂ στους 25 °C, $K_{b, \text{CH}_3\text{NH}_2} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$.
- Το διάλυμα (Δ2) έχει θερμοκρασία 25 °C.
- Τα δεδομένα του ερωτήματος δ επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

50. Θέμα_4_30374

4.1. Εκρηκτικές ύλες, είναι χημικές ενώσεις οι οποίες, κάτω από ορισμένες συνθήκες, αποσυντίθενται ακαριαία, απελευθερώνοντας μεγάλα ποσά θερμότητας, με ταυτόχρονο σχηματισμό μεγάλης ποσότητας αερίων και πρόκληση έκρηξης.

Το νιτρικό αμμώνιο, NH₄NO₃, είναι εκρηκτική ουσία, η οποία χρησιμοποιείται στην ανατίναξη βράχων και διασπάται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση (1):



Η μεταβολή ενθαλπίας της παραπάνω διάσπασης του NH₄NO₃ είναι ίση με $\Delta H = -37 \text{ kJ/mol}$.

- α) Διαπιστώθηκε πειραματικά ότι η χημική αντίδραση (1) είναι απλή. Να γράψετε το νόμο ταχύτητας της αντίδρασης (1) και να υπολογίσετε την τάξη της.
- β) Να προσδιορίσετε το χημικό στοιχείο που οξειδώνεται και το στοιχείο που ανάγεται στην χημική αντίδραση (1) και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.
- γ) Για την ανατίναξη ενός βράχου διασπάται μια ποσότητα νιτρικού αμμωνίου σύμφωνα με την χημική αντίδραση (1) και ελευθερώνεται θερμότητα 3700 kJ. Να υπολογίσετε τη μάζα του νιτρικού αμμωνίου που διασπάστηκε.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{N}) = 14$, $A_r(\text{O}) = 16$, $A_r(\text{H}) = 1$.

4.2. Το νιτρικό αμμώνιο είναι λευκό στερεό και διαλύεται εύκολα στο νερό. Εκτός από εκρηκτική ουσία, χρησιμοποιείται και στη γεωργία ως λίπασμα λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς του σε άζωτο. Ποσότητα NH₄NO₃ διαλύθηκε σε νερό και προέκυψε διάλυμα Δ1, όγκου 1 L, του οποίου το pH μετρήθηκε και βρέθηκε ίσο με 6 στους 25 °C.

- α) Να υπολογίσετε πόσα g στερεού NH₄NO₃ απαιτούνται για την παρασκευή του διαλύματος Δ1.
- β) Να υπολογίσετε πόσα mol NH₃ πρέπει να προσθέσουμε σε 250 mL του διαλύματος Δ1, χωρίς μεταβολή όγκου, ώστε να μεταβληθεί το pH του, κατά 4 μονάδες.

Ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{N}) = 14$, $A_r(\text{O}) = 16$, $A_r(\text{H}) = 1$. Δίνεται στους 25 °C η $K_{b, \text{NH}_3} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ M}$, $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$.

51. Θέμα_4_30670

Στο σχολικό εργαστήριο διαθέτουμε τα εξής υδατικά διαλύματα.

- NaOH συγκέντρωσης 0,005 M (διάλυμα Δ1)
- CH₃COOH συγκέντρωσης x M (διάλυμα Δ2)

α) Σε 100 mL του διαλύματος Δ2 προσθέτουμε ποσότητα από το διάλυμα Δ1 τόση ώστε να αντιδράσει ολόκληρη η ποσότητα του CH₃COOH. Διαπιστώνουμε την έκλυση 0,05 kJ θερμότητας. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ2. Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση:



β) Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ιοντικής ισορροπίας του CH₃COOH αν το διάλυμα Δ2 εμφανίζει pH = 3,5.

γ) Να υπολογίσετε όγκο του νερού που πρέπει να προσθέσουμε σε 200 mL διαλύματος Δ2, ώστε το pH του νέου διαλύματος (διάλυμα Δ3) να διαφέρει κατά μισή μονάδα από το pH του αρχικού διαλύματος.

δ) Σε 100 mL διαλύματος Δ1 προστίθενται 100 mL διαλύματος Δ2 οπότε προκύπτει διάλυμα Δ4 όγκου 200 mL. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ4.

Όλες οι παραπάνω διαδικασίες γίνονται σε θερμοκρασία 25° C όπου η σταθερά αυτοϊοντισμού του νερού έχει τιμή $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$. Δίνεται ότι οι συνήθεις προσεγγίσεις γίνονται.

52. Θέμα_4_30671

α) Σε δοχείο όγκου 1 L εισάγουμε 1 mol H₂(g) και 1 mol I₂(g) και θερμαίνουμε σε θερμοκρασία θ °C. Να υπολογίσετε πόσα mol HI(g) θα σχηματιστούν στη χημική ισορροπία. Δίνεται ότι στη θερμοκρασία θ °C η σταθερά χημικής ισορροπίας K_c που της χημικής εξίσωσης: H₂(g) + I₂(g) ⇌ 2 HI (g), ισούται με 36.

β) 0,05 mol από το HI(g) που παρασκευάστηκε παραπάνω απομονώνεται και διαλύεται σε 500 mL νερό δίνοντας διάλυμα Δ1 όγκου 500 mL. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ1.

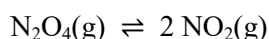
γ) Σε 200 mL του διαλύματος Δ1 προσθέτουμε 200 mL υδατικού διαλύματος Δ2 που περιέχει HCOONa σε συγκέντρωση 0,2 M, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ3 όγκου 400 mL. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ3.

Οι παραπάνω διαδικασίες στα ερωτήματα β και γ γίνονται σε θερμοκρασία 25 °C όπου η σταθερά αυτοϊοντισμού του νερού έχει τιμή $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$ και η σταθερά ιοντισμού του HCOOH έχει τιμή $K_a = 10^{-4} \text{ M}$. Δίνεται ότι οι συνήθεις προσεγγίσεις γίνονται.

53. Θέμα_4_30672

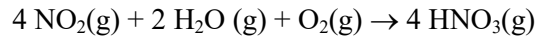
Το διοξείδιο του αζώτου (NO₂) είναι ένα καστανόχρωμο τοξικό αέριο, που ερεθίζει τα μάτια, τους πνεύμονες και το δέρμα. Είναι σημαντικός περιβαλλοντικός ρύπος και αποτελεί συστατικό του φωτοχημικού νέφους.

α) Σε δοχείο όγκου 1 L εισάγουμε 3 mol N₂O₄(g) και θερμαίνουμε σε θερμοκρασία θ °C. Στη θερμοκρασία αυτή λαμβάνει χώρα η αμφίδρομη αντίδραση που περιγράφεται με τη χημική εξίσωση:



Όταν αποκατασταθεί η ισορροπία στο δοχείο υπάρχουν ίσα mol από τα δύο αέρια. Να προσδιορίσετε τη σταθερά χημικής ισορροπίας K_c στους θ °C.

β) Ποσότητα από το NO_2 , που παράχθηκε στην παραπάνω αντίδραση, αντιδρά σε κατάλληλες συνθήκες με νερό και οξυγόνο δίνοντας νιτρικό οξύ, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



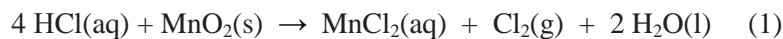
Το παραγόμενο HNO_3 διαλύεται σε νερό οπότε προκύπτει διάλυμα Δ1 όγκου 500 mL το οποίο εμφανίζει $\text{pH} = 1$. Να υπολογίσετε την ποσότητα του HNO_3 που διαλύθηκε στο νερό.

γ) Στο διάλυμα Δ1 διαλύονται 0,1 mol αέριας NH_3 , οπότε προκύπτει διάλυμα Δ2 όγκου επίσης 500 mL. Να προσδιορίσετε το pH του διαλύματος Δ2.

Οι διαδικασίες στο ερώτημα γ) γίνονται σε θερμοκρασία 25°C , όπου η σταθερά αυτοϊοντισμού του νερού έχει τιμή $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$ και η σταθερά ιοντισμού της NH_3 έχει τιμή $K_b = 10^{-5} \text{ M}$. Δίνεται ότι οι συνήθεις προσεγγίσεις γίνονται.

54. Θέμα_4_31531

Το χλώριο, Cl_2 , ανακαλύφθηκε το 1774 από τον Σουηδό χημικό Carl Scheele. Ο Scheele παρήγαγε $\text{Cl}_2(\text{g})$ από τη χημική αντίδραση υδροχλωρικού οξέος, $\text{HCl}(\text{aq})$, με διοξείδιο του μαγγανίου, MnO_2 , η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση 1:



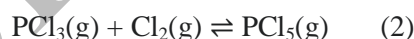
Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα HCl συγκέντρωσης 0,1 M και θερμοκρασίας 25°C (διάλυμα Δ1).

α) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ1.

Σε ορισμένο όγκο διαλύματος Δ1 προστίθεται περίσσεια στερεού MnO_2 , οπότε παράγεται ποσότητα $\text{Cl}_2(\text{g})$ που έχει όγκο 2,24 L, μετρημένο σε STP συνθήκες.

β) Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος Δ1, που χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή του χλωρίου, $\text{Cl}_2(\text{g})$.

γ) Η παραγόμενη ποσότητα του αερίου χλωρίου συλλέγεται και διοχετεύεται σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου 2 L, το οποίο περιέχει ορισμένη ποσότητα τριχλωριούχου φωσφόρου, $\text{PCl}_3(\text{g})$, οπότε σε θερμοκρασία $\theta^\circ \text{C}$ αποκαθίσταται χημική ισορροπία, η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση 2:



Αν η σταθερά K_c της ισορροπίας (2) στους $\theta^\circ \text{C}$ είναι ίση με 20 M^{-1} και οι συγκεντρώσεις $\text{Cl}_2(\text{g})$ και $\text{PCl}_5(\text{g})$ είναι ίσες στην κατάσταση χημικής ισορροπίας, να υπολογίσετε την ποσότητα, σε mol, του τριχλωριούχου φωσφόρου, $\text{PCl}_3(\text{g})$, η οποία εισήχθη αρχικά στο δοχείο.

δ) Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος Δ1, στον οποίον πρέπει να προστεθεί 0,1 mol στερεού CH_3COONa , χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα Δ2, με $\text{pH} = 5$ σε $\theta = 25^\circ \text{C}$.

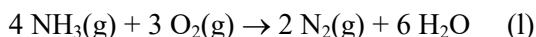
Δίνονται:

- $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10^{-5} \text{ M}$, σε $\theta = 25^\circ \text{C}$.
- Τα δεδομένα του ερωτήματος δ επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

55. Θέμα_4_34047

Η αμμωνία (NH_3) είναι μια ένωση με τεράστια σημασία για την παγκόσμια οικονομία. Η παγκόσμια παραγωγή αμμωνίας ανέρχεται σε περίπου 150 εκατομμύρια τόνους ετησίως. Η αμμωνία αποτελεί πρώτη ύλη για την παρασκευή γεωργικών λιπασμάτων και εκρηκτικών υλών.

- α) Να υπολογίσετε την ενθαλπία καύσης της αμμωνίας $\Delta H_c(\text{NH}_3)$ που πραγματοποιείται σύμφωνα με τη θερμοχημική εξίσωση (1):



Οι ενθαλπίες σχηματισμού της αμμωνίας και του νερού μετρημένες στις ίδιες συνθήκες με τη ζητούμενη ενθαλπία καύσης είναι αντίστοιχα: $\Delta H_f(\text{NH}_3) = -45 \text{ kJ mol}^{-1}$ και $\Delta H_f(\text{H}_2\text{O}) = -285 \text{ kJ mol}^{-1}$.

- β) Σε υδατικό διάλυμα υδροχλωρίου (HCl) συγκέντρωσης 0,01 M και όγκου 2 L (διάλυμα Δ1) διαλύεται περίσσεια αέριας αμμωνίας και παρασκευάζεται διάλυμα Δ2 με $\text{pH} = 10$ του οποίου ο όγκος παραμένει ίσος με 2 L.

i) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ1.

ii) Να υπολογίσετε την ποσότητα σε mol της αέριας αμμωνίας που διαλύθηκε στο διάλυμα Δ1 ώστε να προκύψει το διάλυμα Δ2.

- γ) Αν γνωρίζετε ότι η σταθερά ιοντισμού της αιθυλαμίνης ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$) στους 25°C είναι $K_{b,\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$, να διατάξετε τους υποκαταστάτες H^- και CH_3CH_2^- ως προς την ένταση του +1 επαγωγικού φαινομένου που ασκούν.

Οι διαδικασίες του ερωτήματος β έγιναν σε θερμοκρασία 25°C , όπου η σταθερά ιοντισμού της αμμωνίας είναι $K_{b,\text{NH}_3} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ και η σταθερά ιοντισμού του νερού είναι $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις συνήθειες προσεγγίσεις.

56. Θέμα_4_34048

Η τρομεθαμίνη (τρις-υδροξυμεθυλ-αμινομεθάνιο) έχει Μ.Τ.: $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{NO}_3$ και σχετική μοριακή μάζα $M_r = 121$. Χρησιμοποιείται προκειμένου να επαναφέρει το pH του αίματος σε φυσιολογικές τιμές όταν είναι πιο όξινο απ' ό τι πρέπει καθώς και για την παρασκευή ρυθμιστικών διαλυμάτων για εργαστηριακές αναλύσεις. Για λόγους ευκολίας μπορούμε να την θεωρήσουμε ως μια ασθενή μονόξινή βάση της μορφής RNH_2 .

- α) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που παρασκευάζεται με διάλυση 2,42 g της βάσης RNH_2 σε νερό μέχρι τελικού όγκου $V = 2 \text{ L}$ (διάλυμα Δ1).

β) Προκειμένου να παρασκευαστεί ρυθμιστικό διάλυμα με $\text{pH} = 8$ για μια εργαστηριακή ανάλυση, σε 400 mL του διαλύματος Δ1 προστίθεται διάλυμα HCl συγκέντρωσης 0,005 M (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος Δ2 που πρέπει να χρησιμοποιηθεί για την παρασκευή του παραπάνω ρυθμιστικού διαλύματος.

- γ) Αν η ενθαλπία της εξουδετέρωσης της βάσης RNH_2 από HCl είναι $\Delta H_n = -20 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, να υπολογίσετε το ποσό θερμότητας που εκλύθηκε κατά την αντίδραση αυτή

Όλες οι διαδικασίες έγιναν σε θερμοκρασία 25°C , όπου η σταθερά ιοντισμού της βάσης RNH_2 είναι $K_{b,\text{RNH}_2} = 10^{-6} \text{ M}$ και η σταθερά ιοντισμού του νερού είναι $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις συνήθειες προσεγγίσεις.

57. Θέμα_4_34049

Διαλύματα υποχλωριώδους νατρίου (NaClO) βρίσκουν οικιακές χρήσεις ως απολυμαντικά και λευκαντικά, αλλά χρησιμοποιούνται και για τον έλεγχο της ανάπτυξης παθογόνων μικροοργανισμών σε πισίνες και σε δίκτυα πόσιμου νερού.

- α) Να υπολογίσετε τον όγκο υδατικού διαλύματος NaClO με pH = 11 (διάλυμα Δ1) που μπορεί να παρασκευαστεί με τη διάλυση 7,45 g NaClO σε νερό.
- β) Διάλυμα νιτρικού οξέος (HNO₃) συγκέντρωσης $c_2 = 10^{-2}$ M (διάλυμα Δ2) προστίθεται σε 44 mL του διαλύματος Δ1 προκειμένου να παρασκευαστεί ρυθμιστικό διάλυμα (HClO/NaClO) που θα έχει pH = 9 (διάλυμα Δ3). Να υπολογίσετε τον όγκο V₂ του διαλύματος Δ2 που πρέπει να χρησιμοποιηθεί για την παρασκευή του ρυθμιστικού διαλύματος Δ3.
- γ) Η περιεκτικότητα ενός λευκαντικού προϊόντος σε NaClO μπορεί να υπολογιστεί με βάση την ποσότητα του ιωδίου (I₂) που παράγεται από την αντίδραση που περιγράφεται με την ακόλουθη χημική εξίσωση που παρατίθεται χωρίς αριθμητικούς συντελεστές

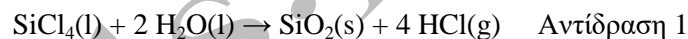


- i. Να ισοσταθμίσετε τη χημική εξίσωση.
- ii. Να υπολογίσετε τα συνολικά mol του παραγόμενου ιωδίου όταν αντιδράσει πλήρως, σύμφωνα με την παραπάνω αντίδραση το σύνολο του NaClO που περιέχεται σε 10 g λευκαντικής σκόνης περιεκτικότητας 14,9 % w/w σε NaClO.

Δίνεται: $A_r(\text{O}) = 16$, $A_r(\text{Na}) = 23$ και $A_r(\text{Cl}) = 35,5$. Οι διαδικασίες των ερωτημάτων α και β έγιναν σε θερμοκρασία 25 °C, όπου η σταθερά ιοντισμού του υποχλωριώδους οξέος είναι $K_{a,\text{HClO}} = 10^{-8}$ M και η σταθερά ιοντισμού του νερού είναι $K_w = 10^{-14}$ M². Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις συνήθεις προσεγγίσεις.

58. Θέμα_4_34586

Το SiCl₄ όταν αντιδρά με το νερό παράγεται αέριο HCl σύμφωνα με την αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



Η αντίδραση αυτή χρησιμοποιήθηκε στο παρελθόν σε πολεμικές επιχειρήσεις καθώς το νέφος του αερίου HCl εμπόδιζε την πραγματοποίηση μιας επίθεσης.

- α) Να υπολογίσετε την πρότυπη ενθαλπία (ΔH°) της αντίδρασης 1, λαμβάνοντας υπόψη τις πρότυπες ενθαλπίες σχηματισμού: $\Delta H_f^\circ \text{SiCl}_4(\text{l}) = -687$ kJ/mol, $\Delta H_f^\circ \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -286$ kJ/mol, $\Delta H_f^\circ \text{SiO}_2(\text{s}) = -911$ kJ/mol και $\Delta H_f^\circ \text{HCl}(\text{g}) = -92$ kJ/mol.
- β) Ποσότητα SiCl₄ αντιδρά πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα νερού και παράγονται 4,48 L αερίου HCl σε συνθήκες STP. Να υπολογίσετε:
- i) Τη μάζα του SiCl₄ (σε g) που αντέδρασε.
- ii) Τη θερμότητα που εκλύεται από την αντίδραση σε πρότυπες συνθήκες.

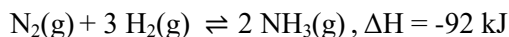
Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{Si}) = 28$, $A_r(\text{Cl}) = 35,5$.

- γ) Όλη η ποσότητα του αερίου HCl που παράγεται διοχετεύεται σε δοχείο που περιέχει 200 mL υδατικού διαλύματος NH₃ 2 M, χωρίς μεταβολή του όγκου. Να υπολογίσετε το pH του υδατικού διαλύματος που προκύπτει (διάλυμα Δ1).
- δ) Στο υδατικό διάλυμα Δ1 προστίθενται 0,1 mol στερεού NaOH, χωρίς μεταβολή του όγκου και προκύπτει υδατικό διάλυμα Δ2. Να υπολογίσετε πόσες φορές θα αυξηθεί η συγκέντρωση των ανιόντων υδροξειδίου [OH⁻].

Για τα ερωτήματα γ και δ δίνονται: $K_{b,NH_3} = 10^{-5} \text{ M}$, $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$. Η θερμοκρασία όλων των διαλυμάτων είναι 25°C και τα δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

59. Θέμα_4_34945

4.1. Η βιομηχανική παρασκευή της αμμωνίας γίνεται με τη μέθοδο Haber-Bosch. Άζωτο (N_2) και υδρογόνο (H_2) αντιδρούν σε υψηλή πίεση (150 atm) και υψηλή θερμοκρασία ($400-500^\circ\text{C}$) παρουσία καταλύτη, με βάση τη θερμοχημική εξίσωση:



Δεδομένου ότι η αγορά ζητά άμεσα τεράστιες ποσότητες αμμωνίας, κυρίως για λιπάσματα, να εξηγήσετε γιατί έχουν επιλεγεί οι παρακάτω συνθήκες για την πραγματοποίηση της αντίδρασης:

- α.** Υψηλή πίεση **β.** Παρουσία καταλύτη **γ.** Υψηλή θερμοκρασία

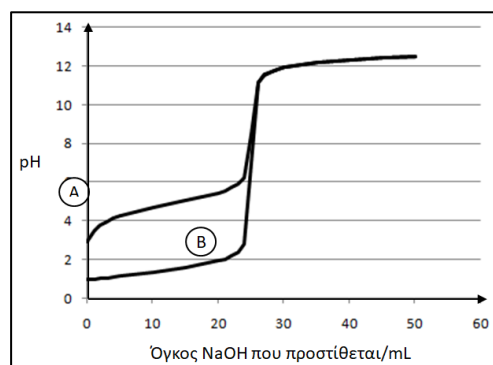
4.2. Υδατικό διάλυμα Δ1 περιέχει NH_3 με συγκέντρωση $c = 1 \text{ M}$. Σε 200 mL από το διάλυμα αυτό προστίθενται 400 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,5 M. Το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται με νερό, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ2 όγκου 2 L με $pH = 5$.

- α.** Να υπολογίσετε τη σταθερά K_b της NH_3 .
β. Στο διάλυμα Δ2 προστίθενται 0,16 mol στερεού KOH . Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ3 που προκύπτει.

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C , $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$, $\log 4 = 0,6$, η προσθήκη στερεού KOH δεν μεταβάλλει τον όγκο του διαλύματος και ότι τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

60. Θέμα_2_25672

2.1. Στο διπλανό διάγραμμα παριστάνονται δύο καμπύλες ογκομέτρησης (A και B) με διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου ($NaOH$) συγκέντρωσης 0,1 M, το οποίο προστέθηκε ξεχωριστά σε διάλυμα υδροχλωρικού οξέος (HCl) συγκέντρωσης 0,1 M (διάλυμα Δ1) και σε διάλυμα αιθανικού οξέος (CH_3COOH) συγκέντρωσης 0,1 M (διάλυμα Δ2).

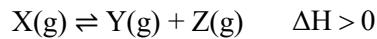


- α)** Να αντιστοιχίσετε καθεμία από τις καμπύλες ογκομέτρησης με καθένα από τα ογκομετρούμενα διαλύματα οξέος.
β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
γ) Να εξηγήσετε γιατί ένας δείκτης που είναι ασθενές οξύ με $pK_a = 3,5$ στους 25°C , θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για μία μόνον από τις δύο ογκομετρήσεις.
δ) Να προσδιορίσετε το χρώμα που θα έχει διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου ($NaOH$) με $pH = 13$, όταν προστεθεί σε αυτό δείκτης που είναι ασθενές οξύ ($H\Delta$) με $pK_{aH\Delta} = 7$ στους 25°C , γνωρίζοντας ότι το διάλυμα του δείκτη $H\Delta$ έχει χρώμα κίτρινο ενώ το διάλυμα των ιόντων Δ^- έχει χρώμα μπλε.

Όλα τα διαλύματα είναι υδατικά και σε θερμοκρασία 25°C .

2.2. Μία χημική βιομηχανία χρησιμοποιεί για την παρασκευή του προϊόντος Y την αντίδραση που περιγράφεται

με την εξίσωση:



- α) Να προσδιορίσετε για καθεμία από τις παρακάτω μεταβολές εάν η απόδοση της αμφίδρομης αντίδρασης θα αυξηθεί:
- Αύξηση της θερμοκρασίας.
 - Προσθήκη κατάλληλου καταλύτη.
 - Αύξηση της πίεσης σε σταθερή θερμοκρασία.
 - Απομάκρυνση, με κατάλληλη μέθοδο, του Z από το δοχείο αντίδρασης.
- β) Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

61. Θέμα_2_34926

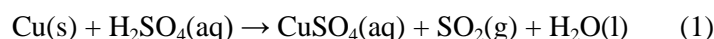
- 2.1. α) Να γράψετε την εξίσωση που δίνει την ωσμωτική πίεση υδατικού διαλύματος μοριακής ουσίας A και να εξηγήσετε τι σημαίνει ωσμωμετρία.
- β) Να προσδιορίσετε τον αριθμό οξείδωσης του υπογραμμισμένου ατόμου στις παρακάτω ενώσεις ή ιόντα:
- $\underline{K}\underline{Mn}O_4$
 - $H\underline{P}O_4^{2-}$
- γ) Να εξηγήσετε γιατί δεν είναι οξειδοαναγωγική η αντίδραση:
- $$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$$
- δ) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στην παρακάτω οξειδοαναγωγική αντίδραση.



- 2.2. α) Σε κλειστό δοχείο μεταβλητού όγκου προσθέτουμε ποσότητα στερεού ανθρακικού ασβεστίου ($CaCO_3$). Το ανθρακικό ασβέστιο σε κατάλληλη θερμοκρασία θ °C αρχίζει να διασπάται σε στερεό CaO και αέριο CO_2 και μετά από κάποια ώρα φθάνει σε ισορροπία. Να εξηγήσετε τι θα συμβεί αν αυξήσουμε τον όγκο του δοχείου στο οποίο γίνεται η αντίδραση.
- β) Ένας μαθητής M ισχυρίζεται ότι στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης υδατικού διαλύματος οξέος HA με πρότυπο υδατικό διάλυμα NaOH το pH του διαλύματος θα είναι ίσο με 7. Να εξηγήσετε αν η δήλωσή του είναι σωστή:
- Όταν το HA είναι ισχυρό οξύ.
 - Όταν το HA είναι ασθενές οξύ.
- Δίνεται ότι η θερμοκρασία του διαλύματος είναι σταθερή στους 25 °C.

62. Θέμα_4_24216

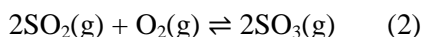
- 4.1. Σε 100 mL υδατικού διαλύματος H_2SO_4 συγκέντρωσης 5 M, διαλύονται 12,7 g Cu οπότε πραγματοποιείται αντίδραση η οποία περιγράφεται με την παρακάτω μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση:



- α) i) Να ισοσταθμίσετε την παραπάνω χημική εξίσωση.
ii) Να υπολογίσετε την ποσότητα (σε mol) του αερίου που παράγεται.

Δίνεται: $A_r(Cu) = 63,5$.

- β) Όλη η ποσότητα του αερίου που παράγεται από την παραπάνω αντίδραση μεταφέρεται σε κενό δοχείο, σταθερού όγκου 15 L στους θ °C, στο οποίο υπάρχει ισομοριακή ποσότητα αερίου O₂. Μετά από χρόνο 10 s αποκαθίσταται η ισορροπία, η οποία περιγράφεται από τη θερμοχημική εξίσωση:

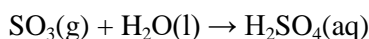


Στην κατάσταση ισορροπίας στο δοχείο περιέχονται ισομοριακές ποσότητες SO₂ και SO₃.

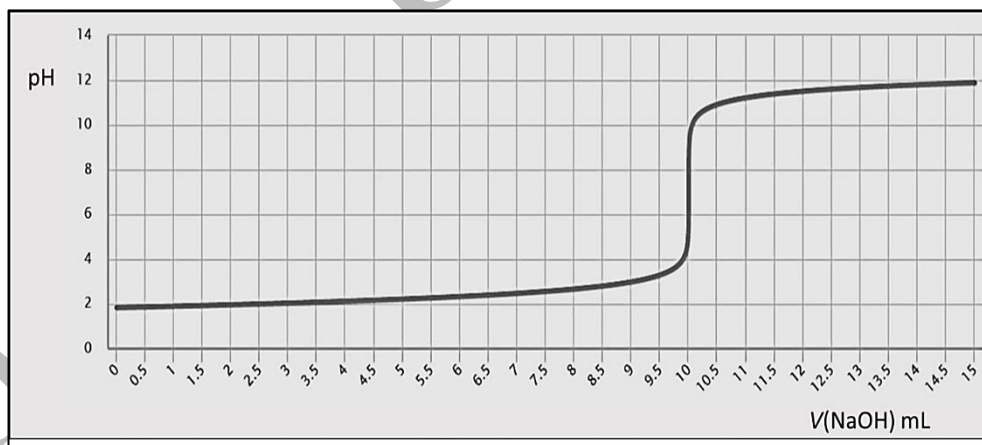
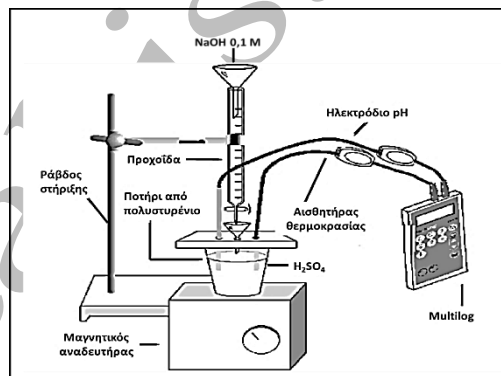
Να υπολογίσετε:

- τη σταθερά της χημικής ισορροπίας 2, στους θ °C.
- τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης (σε μορφή κλάσματος), από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας.

- 4.2. Το SO₃ είναι ο ανυδρίτης του θειικού οξέος, καθώς αντιδρά όπως περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



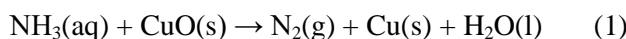
Στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών μια ομάδα μαθητών πραγματοποίησε ένα πείραμα, με σκοπό τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης ενός υδατικού διαλύματος H₂SO₄, χρησιμοποιώντας ως πρότυπο υδατικό διάλυμα NaOH 0,1 M. Μετέφεραν, με τη βοήθεια σιφωνίου πλήρωσης και πουαρ τριών βαλβίδων, 50 mL του υδατικού διαλύματος H₂SO₄ σε ποτήρι ζέσεως των 250 mL. Με τη βοήθεια της συσκευής MultiLog και των αισθητήρων pH και θερμοκρασίας που διαθέτουν στο σχολικό τους εργαστήριο, σχεδίασαν την παρακάτω καμπύλη ογκομέτρησης.



Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του άγνωστου υδατικού διαλύματος H₂SO₄.

63. Θέμα_4_24219

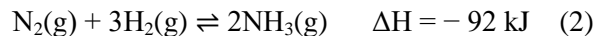
- 4.1. Σε 2 L υδατικού διαλύματος NH₃ συγκέντρωσης 1 M, διαλύονται 397,5 g CuO οπότε πραγματοποιείται αντίδραση η οποία περιγράφεται από την παρακάτω μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση:



- Na ισοσταθμίσετε την παραπάνω χημική εξίσωση.
- Na υπολογίσετε την ποσότητα (σε mol) του αερίου που παράγεται.

Δίνονται: A_r(Cu) = 63,5 και A_r(O) = 16.

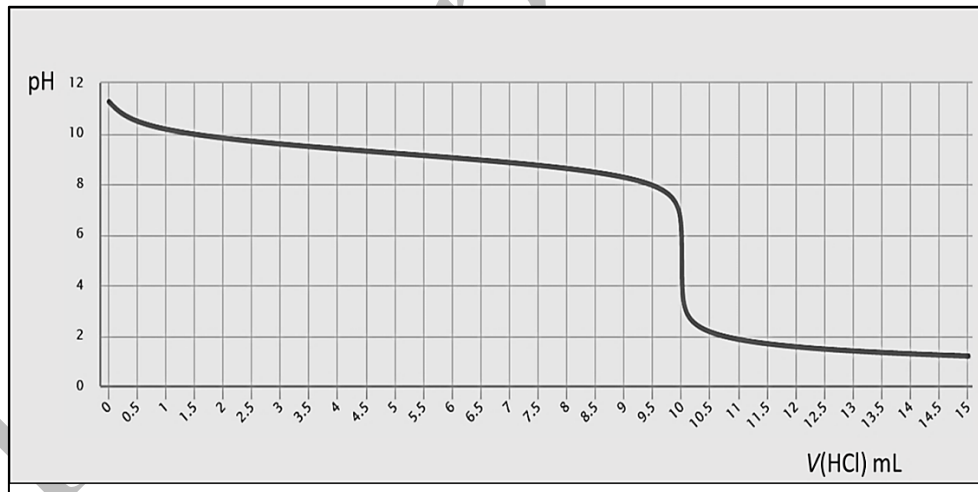
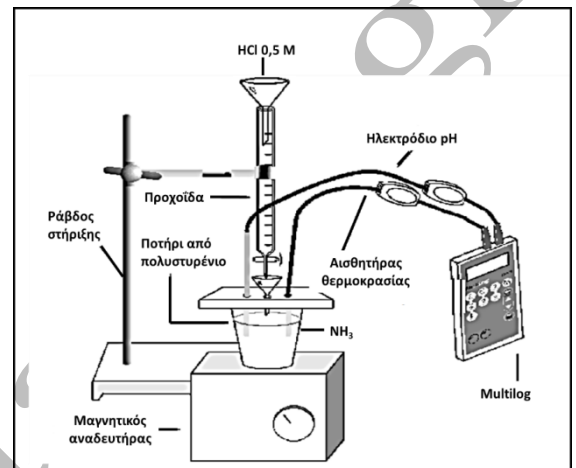
- β) Όλη η ποσότητα του αέριου προϊόντος της παραπάνω αντίδρασης μεταφέρεται σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 4 L στους θ °C στο οποίο υπάρχουν 2,5 mol αερίου H_2 οπότε μετά από χρόνο 125 s αποκαθίσταται η ισορροπία η οποία περιγράφεται από τη θερμοχημική εξίσωση:



Από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας έχουν ελευθερωθεί συνολικά 46 kJ θερμότητα. Να υπολογίσετε:

- τη σταθερά της χημικής ισορροπίας 2 στους θ °C.
- τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης από την έναρξή της μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας.

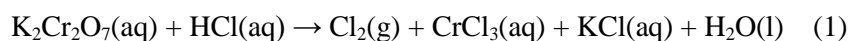
- 4.2. Ένα μέρος της αέριας NH_3 από την παραπάνω ισορροπία απομονώθηκε από το δοχείο και διαλύθηκε σε νερό οπότε σχηματίστηκε υδατικό διάλυμα ($\Delta 1$). Στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών μια ομάδα μαθητών πραγματοποίησε ένα πείραμα με σκοπό τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης του υδατικού διαλύματος ($\Delta 1$) σε NH_3 χρησιμοποιώντας ως πρότυπο υδατικό διάλυμα HCl συγκέντρωσης 0,5 M. Με τη βοήθεια σιφωνίου πλήρωσης και πουαρ τριών βαλβίδων μετέφεραν 25 mL από το διάλυμα ($\Delta 1$) σε ποτήρι ζέσεως των 100 mL. Με τη βοήθεια της συσκευής MultiLog και των αισθητήρων pH και θερμοκρασίας που διαθέτουν στο σχολικό τους εργαστήριο σχεδίασαν την παρακάτω καμπύλη ογκομέτρησης.



Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του υδατικού διαλύματος ($\Delta 1$) σε NH_3 .

64. Θέμα_4_25298

- 4.1. Σε 100 mL διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ συγκέντρωσης 0,1 M, προσθέτουμε 80 mL διαλύματος HCl συγκέντρωσης 3 M, οπότε πραγματοποιείται αντίδραση η οποία περιγράφεται με την παρακάτω μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση:



- Να ισοσταθμίσετε την παραπάνω χημική εξίσωση.
- Να υπολογίσετε την ποσότητα (σε mol) του αερίου που παράγεται.

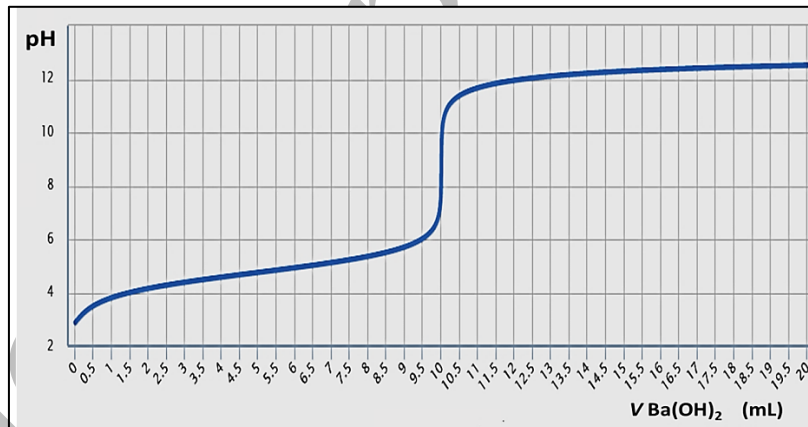
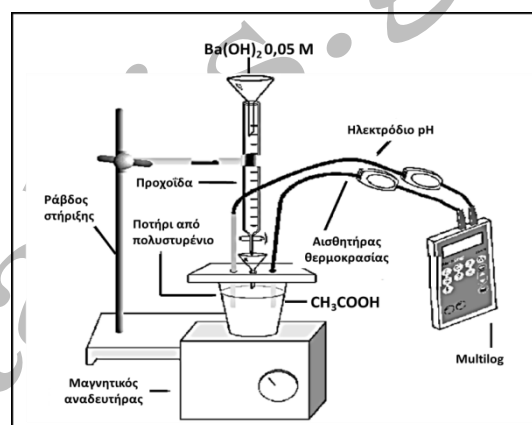
- β) Όλη η ποσότητα του αερίου που παράγεται κατά την παραπάνω αντίδραση μεταφέρεται σε δοχείο σταθερού όγκου 5 L στους θ °C, στο οποίο υπάρχει ισομοριακή ποσότητα αερίου H₂. Μετά από χρόνο 20 s αποκαθίσταται η ισορροπία, η οποία περιγράφεται από τη θερμοχημική εξίσωση:



Στην κατάσταση ισορροπίας στο δοχείο περιέχονται 0,02 mol αερίου HCl. Να υπολογίσετε:

- i) τη σταθερά χημικής ισορροπίας της αντίδρασης 2, στους θ °C.
- ii) τον ρυθμό παραγωγής του HCl, από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την χρονική στιγμή που αποκαθίσταται η ισορροπία.
- iii) τη θερμότητα που ελευθερώθηκε από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας.

- 4.2. Στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών μια ομάδα μαθητών πραγματοποίησε ένα πείραμα, με σκοπό τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης ενός διαλύματος CH₃COOH, χρησιμοποιώντας πρότυπο διάλυμα Ba(OH)₂ 0,05 M. Μετέφεραν, με τη βοήθεια σιφωνίου πλήρωσης και πουαρ τριών βαλβίδων, 10 mL του διαλύματος CH₃COOH σε ποτήρι από πολυστυρένιο (φελιζόλ). Με τη βοήθεια της συσκευής MultiLog και των αισθητήρων pH και θερμοκρασίας που διαθέτουν στο σχολικό τους εργαστήριο, προέκυψε η παρακάτω καμπύλη ογκομέτρησης.



Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του ογκομετρούμενου διαλύματος CH₃COOH.

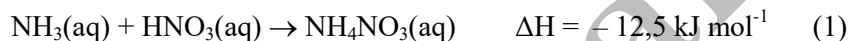
65. Θέμα_4_25457

Η ολική οξύτητα του γάλακτος εκφράζεται σε g (οξέος) / 100 mL γάλα. Στη μέτρηση της οξύτητας δεχόμαστε ότι το γαλακτικό οξύ (CH₃ – CH(OH) – COOH) αντιπροσωπεύει κατά προσέγγιση το σύνολο των οξέων στο γάλα και συμπεριφέρεται ως ένα τυπικό μονοπρωτικό οξύ. Η φυσιολογική οξύτητα του πρόβειου γάλακτος κυμαίνεται από 0,18 – 0,24 g (οξέος) / 100 mL γάλα. Οξύτητα μεγαλύτερη αυτής της τιμής οφείλεται στην ανάπτυξη μικροοργανισμών στο γάλα, οι οποίοι παράγουν γαλακτικό οξύ και συνεπώς αυξάνουν την οξύτητα. Αυτό συμβαίνει συνήθως στις περιπτώσεις που το γάλα δεν ψύχεται, δηλαδή δεν διατηρείται συνεχώς στο ψυγείο ή έχει περάσει η ημερομηνία λήξης.

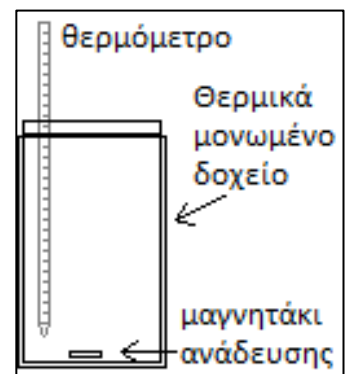
- α) Σε ένα σχολικό εργαστήριο εισάγονται 50 mL πρόβειο γάλα σε κωνική φιάλη και ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,1 M. Η αρχική ένδειξη της προχοΐδας ήταν 20 mL και στο τελικό σημείο ήταν 45 mL. Να υπολογίσετε την ογκομετρούμενη οξύτητα του γάλακτος.
- β) Να εξηγήσετε αν το συγκεκριμένο γάλα υπάρχει περίπτωση να είναι ληγμένο ή γενικότερα ακατάλληλο για κατανάλωση.
- γ) Στο ίδιο σχολικό εργαστήριο εισάγονται 50 mL του ίδιου γάλακτος σε κωνική φιάλη και αναμειγνύονται με 50 mL διαλύματος KMnO₄ 0,1 M οξινισμένου με H₂SO₄. Να γράψετε την αντίδραση που θα πραγματοποιηθεί και να συμπληρώσετε σωστά τους συντελεστές. Να εξηγήσετε αν το διάλυμα του KMnO₄ θα αποχρωματιστεί.
- Δίνεται η σχετική μοριακή μάζα του γαλακτικού οξέος: M_r = 90.

66. Θέμα_4_28355

Το νιτρικό αμμώνιο (NH₄NO₃) χρησιμοποιείται στη βιομηχανία λιπασμάτων και εκρηκτικών. Είναι η χημική ένωση που εξερράγη στο λιμάνι της Βυρητού το 2020 καταστρέφοντας μεγάλο μέρος του λιμανιού και της πόλης. Διάλυμα NH₄NO₃ μπορεί να παρασκευαστεί με την εξουδετέρωση διαλύματος αμμωνίας με διάλυμα νιτρικού οξέος σύμφωνα με τη χημική αντίδραση που περιγράφεται από τη θερμοχημική εξίσωση (1):



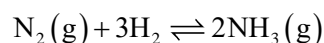
- α) Μία ομάδα μαθητών στο σχολικό εργαστήριο πραγματοποιεί εξουδετέρωση αναμειγνύοντας διάλυμα NH₃ (διάλυμα Δ1) συγκέντρωσης c₁ = 0,125 M και όγκου V₁ = 0,4 L με διάλυμα HNO₃ (διάλυμα Δ2) συγκέντρωσης c₂ = 0,5 M και όγκου V₂ = 0,1 L και παρασκευάζει διάλυμα Δ3 όγκου 500 mL.
- i) Να υπολογιστεί το ποσό θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάται κατά την αντίδραση εξουδετέρωσης.
- ii) Η εξουδετέρωση πραγματοποιείται σε θερμικά μονωμένο δοχείο που έχει προσαρμοσμένο θερμόμετρο όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Να εξηγήσετε αν θα αυξηθεί ή θα ελαττωθεί η ένδειξη του θερμομέτρου κατά τη διάρκεια της εξουδετέρωσης.
- β) Με πεχάμετρο μετρείται το pH του διαλύματος Δ3 και προσδιορίζεται ίσο με 5,5. Σε 100 mL του διαλύματος Δ3, στους 25 °C προστίθενται δύο σταγόνες δείκτη κυανό της βρωμοθυμόλης (ΗΔ) που έχει K_{a,ΗΔ} = 10^{-7,5} M. Η όξινη μορφή του δείκτη (ΗΔ) έχει χρώμα κίτρινο ενώ η βασική (Δ⁻) έχει χρώμα μπλε.
- i) Να εξηγήσετε τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα.
- ii) Να υπολογίσετε τον λόγο των συγκεντρώσεων των δύο μορφών του δείκτη $\frac{[\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]}$ στο διάλυμα Δ3.



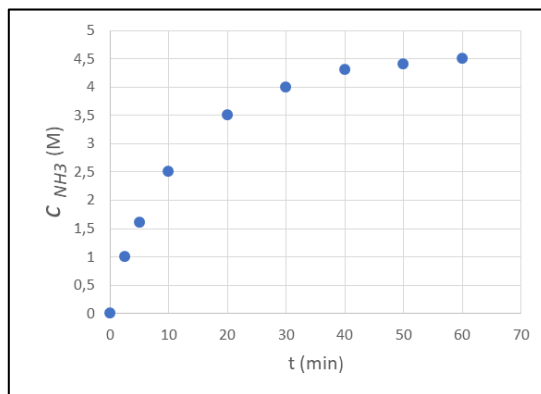
Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις συνήθεις προσεγγίσεις.

67. Θέμα_4_31788

Στην αντίδραση που περιγράφεται με τη χημική εξίσωση:



η συγκέντρωση της αμμωνίας (NH₃) μεταβάλλεται, σε σταθερή θερμοκρασία και πίεση, όπως απεικονίζεται στο διπλανό διάγραμμα:



- α) Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα του διαγράμματος, να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης $v_{\text{αντ}}$, από την έναρξη μέχρι την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας, σε M/h.
- β) Σε δοχείο όγκου 1 L υπάρχουν σε χημική ισορροπία 2 mol H_2 , 6 mol N_2 και 4 mol NH_3 .
- i) Να υπολογίσετε την τιμή της K_c της αντίδρασης: $N_2(g) + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3(g)$.
- ii) Να προβλέψετε αν η ποσότητα της NH_3 θα αυξηθεί, θα μειωθεί ή θα παραμείνει σταθερή, όταν διπλασιαστεί ο όγκος του δοχείου σε σταθερή θερμοκρασία και να αιτιολογήσετε την πρόβλεψή σας
- γ) 10 mL ρυθμιστικού διαλύματος NH_3/NH_4Cl που περιέχει μικρή ποσότητα κατάλληλου δείκτη A, ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα HCl 0,5 M. Μετά από προσθήκη ακριβώς 10 mL του προτύπου διαλύματος HCl παρατηρείται η αλλαγή του χρώματος του διαλύματος. Άλλα 10 mL του ίδιου ρυθμιστικού διαλύματος ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα $NaOH$ 0,5 M παρουσία κατάλληλου δείκτη B. Η αλλαγή χρώματος του διαλύματος παρατηρείται μετά από προσθήκη ακριβώς 20 mL του προτύπου διαλύματος $NaOH$.
Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις των συστατικών του ρυθμιστικού διαλύματος.
- Δίνονται ότι για το ερώτημα γ όλα τα υδατικά διαλύματα βρίσκονται στους 25 °C, όπου $K_{b,NH_3} = 10^{-5} M$, $K_w = 10^{-14} M^2$ και τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

68. Θέμα_4_36134

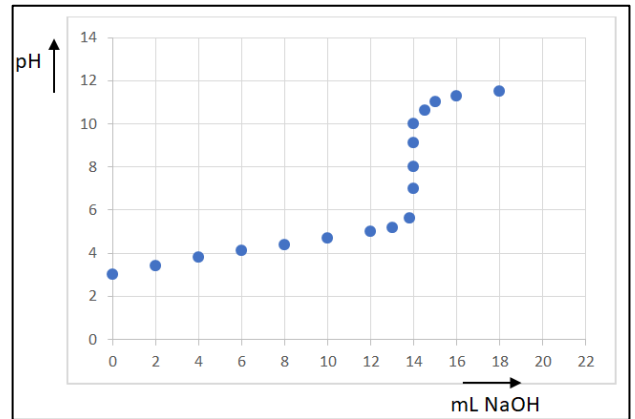
- 4.1. Το δραστικό συστατικό σε πολλά υγρά που χρησιμοποιούνται για την αφαίρεση λεκέδων από υφάσματα είναι το υπεροξείδιο του υδρογόνου (H_2O_2). Για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας ενός καθαριστικού λεκέδων σε H_2O_2 , 5 mL από το υγρό καθαρισμού μεταφέρθηκαν σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και προστέθηκε απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή (διάλυμα Δ1). Σε 20 mL από το υδατικό διάλυμα Δ1 προστέθηκε σταδιακά διάλυμα 0,03 M υπερμαγγανικού καλίου ($KMnO_4$) οξεινισμένο με θειικό οξύ (H_2SO_4). Η αντίδραση που πραγματοποιήθηκε περιγράφεται με τη μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση (1). Για την πλήρη αντίδραση του H_2O_2 χρησιμοποιήθηκαν 20 mL του διαλύματος του $KMnO_4$.



- α) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στην παραπάνω εξίσωση ώστε να είναι ισοσταθμισμένη.
- β) Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/v του υγρού καθαρισμού σε H_2O_2 .
- Δίνονται: $A_r(O) = 16$, $A_r(H) = 1$.

- 4.2. Σε ένα κουτί δισκίων βιταμίνης C αναγράφεται ότι η ποσότητα του ασκορβικού οξέος (HA) σε κάθε δισκίο είναι 500 mg (0,5 g). Για τον έλεγχο της ένδειξης, ένα δισκίο βιταμίνης C διαλύεται σε ογκομετρική φιάλη των 200 mL και προστίθεται νερό μέχρι τη χαραγή, οπότε λαμβάνεται το υδατικό διάλυμα Δ1. 10 mL του

διαλύματος Δ1 ογκομετρούνται, στους 25 °C, με υδατικό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) 0,01 M. Η μεταβολή του pH σε συνάρτηση με τον όγκο του διαλύματος NaOH που προστίθεται απεικονίζεται στο διπλανό διάγραμμα. Το ασκορβικό οξύ συμπεριφέρεται ως ασθενές οξύ και θεωρούμε ότι είναι το μόνο συστατικό του δισκίου βιταμίνης C που αντιδρά με το NaOH.



α) Να επιλέξετε έναν δείκτη από τον παρακάτω πίνακα ως κατάλληλο να χρησιμοποιηθεί για την ογκομέτρηση. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Δείκτης	$pK_{a, \text{δείκτη}}$
Ηλιανθίνη	3,47
Πράσινο της βρωμοκρεσόλης	4,9
Ερυθρό της κρεσόλης	8,46

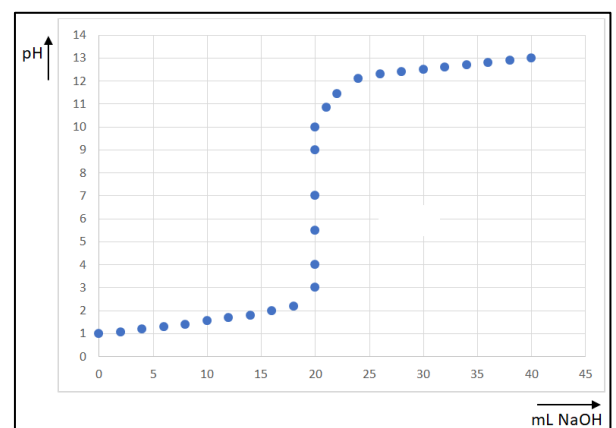
β) Με τη βοήθεια του Διαγράμματος 1 να προσδιορίσετε τη μάζα του ασκορβικού οξέος στο δισκίο της βιταμίνης C.

Δίνεται: $M_r(\text{HA}) = 176$.

69. Θέμα_4_36136

4.1. Το σουλφαμικό οξύ ($\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$), είναι μονοπρωτικό οξύ του τύπου HA και χρησιμοποιείται, σε μορφή άσπρης σκόνης, για την απομάκρυνση των αλάτων από τις καφετιέρες.

α) Αδειάζουμε το περιεχόμενο από ένα φακελάκι που στην ετικέτα του γράφει ότι περιέχει 1 g σουλφαμικού οξέος, σε ογκομετρική φιάλη όγκου 100 mL και συμπληρώνουμε με νερό μέχρι τη χαραγή (Διάλυμα Δ1). Ογκομετρούμε 20 mL από το Δ1 με διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) συγκέντρωσης 0,1 M και λαμβάνουμε το διπλανό διάγραμμα ογκομέτρησης.

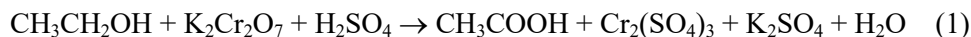


Να προσδιορίσετε τα g του καθαρού σουλφαμικού οξέος που περιέχονταν στο φακελάκι γνωρίζοντας ότι οι προσμίξεις δεν αντιδρούν με το υδροξείδιο του νατρίου.

Δίνονται: $A_r(\text{N}) = 14$, $A_r(\text{O}) = 16$, $A_r(\text{H}) = 1$, $A_r(\text{S}) = 32$.

β) Χρησιμοποιώντας δεδομένα από το διάγραμμα της ογκομέτρησης, να προσδιορίσετε εάν το σουλφαμικό οξύ είναι ισχυρό ή ασθενές οξύ.

- 4.2. Για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας ενός αλκοολούχου ποτού σε αιθανόλη, 20 mL του αλκοολούχου ποτού μεταφέρονται σε ογκομετρική φιάλη του 1 L και αραιώνονται με απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή (διάλυμα Δ1). 1 mL από το αραιωμένο διάλυμα Δ1 μεταφέρεται σε κανική φιάλη και προστίθενται σε αυτή 25 mL διαλύματος 0,01 M διχρωμικού καλίου ($K_2Cr_2O_7$) οξιτισμένου με θειικό οξύ (H_2SO_4). Η φιάλη πωματίζεται και θερμαίνεται μέχρι να ολοκληρωθεί η αντίδραση που περιγράφεται από τη μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση 1.



Μετά το τέλος της αντίδρασης προσδιορίστηκε ότι $1,6 \cdot 10^{-4}$ mol διχρωμικού καλίου δεν αντέδρασαν.

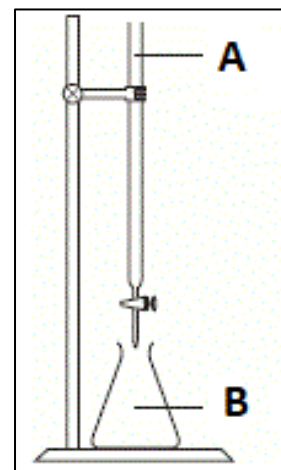
- α) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στην παραπάνω εξίσωση ώστε να είναι ισοσταθμισμένη.
β) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (M) του αλκοολούχου ποτού σε αιθανόλη.

70. Θέμα_4_36347

- 4.1. Αναμειγνύονται 500 mL από υδατικό διάλυμα Y1 KOH συγκέντρωσης 0,1 M με 500 mL από ρυθμιστικό διάλυμα Y2 συγκέντρωσης NH_3 0,1 M και NH_4Cl 0,1 M, οπότε προκύπτει διάλυμα Y3 όγκου 1 L.
- α) Υπολογίστε το pH του διαλύματος Y1.
β) Υπολογίστε το pH του διαλύματος Y2.
γ) Υπολογίστε το pOH του διαλύματος Y3.

Η θερμοκρασία είναι $25^\circ C$ όπου η σταθερά αυτοϊοντισμού του νερού έχει τιμή $K_w = 10^{-14} M^2$ και η σταθερά ιοντισμού της NH_3 έχει τιμή $K_b = 10^{-5} M$. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις συνήθεις προσεγγίσεις.

- 4.2. Ονομάστε τα ακόλουθα γυάλινα σκεύη A και B που χρησιμοποιούνται σε μια ογκομέτρηση, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.
- 4.3. Το HCl περιέχεται σε διάφορα οικιακά καθαριστικά. 2,5 mL από το ΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΟ X που είναι υδατικό διάλυμα HCl, μεταφέρθηκαν σε ογκομετρική φιάλη των 100 mL και προστέθηκε απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή (διάλυμα Y4). Το διάλυμα Y4 κατά την ογκομέτρησή του με τη βοήθεια των γυάλινων σκευών του προηγούμενου ερωτήματος, απαιτεί για την πλήρη εξουδετέρωσή του 20 mL διαλύματος KOH συγκέντρωσης 0,5 M.

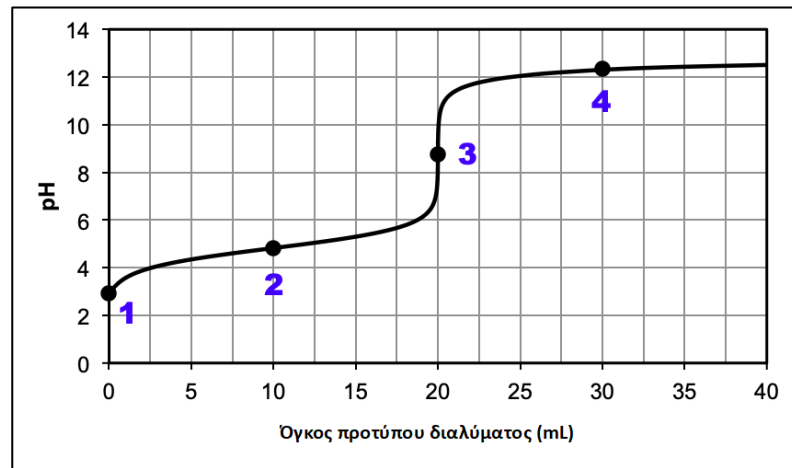


- α) Υπολογίστε το συνολικό ποσό θερμότητας που εκλύεται κατά την ογκομέτρηση αυτή.
β) Υπολογίστε την % w/v περιεκτικότητα σε HCl στο ΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΟ X.

Στις συνθήκες του πειράματος ισχύει ότι $\Delta H_n = -57 \text{ kJ/mol}$. Δίνονται: $A_r(H) = 1$, $A_r(Cl) = 35,5$.

71. Θέμα_4_36352

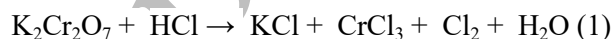
- 4.1. Δίνεται η ακόλουθη καμπύλη ογκομέτρησης 20 mL διαλύματος Y1 CH_3COOH με pH = 3 σημείο (1), από πρότυπο διάλυμα Y2 NaOH με pH = 13.



- α) Υπολογίστε τον αριθμό οξείδωσης (Α.Ο.) του κάθε ατόμου C στο CH_3COOH .
- β) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του NaOH στο διάλυμα Y2.
- γ) Να εξηγήσετε ποιο από τα σημεία 2,3,4 είναι το ισοδύναμο σημείο;
- δ) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του CH_3COOH στο διάλυμα Y1.
- ε) Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ιοντισμού K_a του CH_3COOH .
- στ) Να υπολογίσετε τον βαθμό ιοντισμού (α) του CH_3COOH στο διάλυμα Y1.

Όλα τα παραπάνω υδατικά διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C , όπου $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$. Τα δεδομένα των ερωτημάτων επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

- 4.2. Το $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ μπορεί να αντιδράσει με HCl . Η αντίδραση περιγράφεται με τη μη ισοσταθμισμένη εξίσωση (1) που ακολουθεί.



- α) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στην εξίσωση της αντίδρασης (1) ώστε να είναι ισοσταθμισμένη.
- β) Πόσα mL από διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ συγκέντρωσης 0,2 M απαιτούνται για να αντιδράσουν πλήρως με 50 mL διαλύματος HCl 0,56 M;

72. Θέμα_2_24194

- 2.1. Σε δοχείο, όγκου V , περιέχονται ποσότητες των αερίων $\text{H}_2(\text{g})$, $\text{I}_2(\text{g})$ και $\text{HI}(\text{g})$ σε ισορροπία, που περιγράφεται με τη χημική εξίσωση: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$.

Αν πραγματοποιηθούν οι παρακάτω μεταβολές, να εξηγήσετε πώς θα μεταβληθεί (αύξηση, μείωση ή καμία μεταβολή) η ποσότητα (σε mol) κάθε αερίου στο δοχείο, στη χημική ισορροπία:

- α) Προσθήκη στο δοχείο ποσότητας $\text{HI}(\text{g})$, διατηρώντας σταθερό τον όγκο του δοχείου και σταθερή τη θερμοκρασία.
- β) Αύξηση της πίεσης, με ελάττωση του όγκου του δοχείου, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία.

- 2.2. Δίνονται τα άτομα των στοιχείων $_{17}\text{A}$, $_{11}\text{B}$, και $_{35}\text{Γ}$:

- α) Να γράψετε την κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες για τα άτομα A, B και Γ, στη θεμελιώδη κατάσταση.
- β) Να εξηγήσετε αν είναι σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις.
- i) Το στοιχείο $_{11}\text{B}$ είναι μέταλλο, το οποίο στις ενώσεις του έχει αριθμό οξείδωσης +1.

ii) Σε υδατικό διάλυμα το οξύ HA είναι πιο ισχυρό από το οξύ ΗΓ.

2.3. Αν σε υδατικό διάλυμα NaF συγκέντρωσης c M, διαλυθεί επιπλέον ποσότητα NaF(s), χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, να εξηγήσετε πώς μεταβάλλονται (αύξηση, μείωση ή καμία μεταβολή) τα παρακάτω μεγέθη:

α) η $[OH^-]$ του διαλύματος.

β) η απόδοση της αντίδρασης του F^- με το νερό.

Να θεωρήσετε ότι η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή και ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

73. Θέμα_2_34525

2.1. Τα αυγά μπορεί να περιέχουν τα μέταλλα ${}_{25}Mn$, ${}_{26}Fe$ και ${}_{30}Zn$.

α) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων των παραπάνω στοιχείων σε υποστιβάδες, στη θεμελιώδη κατάσταση.

β) Ποιο από τρία προηγούμενα στοιχεία δεν είναι παραμαγνητικό; . Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

γ) Γιατί στα στοιχεία μεταπτώσεως, η αύξηση του ατομικού αριθμού συνοδεύεται από μικρή ελάττωση της ατομικής ακτίνας;

δ) Τα χαλασμένα αυγά μπορεί να περιέχουν FeS και H_2S . Το σημείο τήξης του H_2S είναι $-86^\circ C$, ενώ του FeS είναι $1194^\circ C$, σε πίεση 1 atm. Να εξηγήσετε γιατί το σημείο τήξης του FeS είναι πολύ υψηλότερο από το σημείο τήξης του H_2S .

Δίνονται: οι ατομικοί αριθμοί $Z(H) = 1$ και $Z(S) = 16$ και $A_r(Fe) = 56$, $A_r(H) = 1$, $A_r(S) = 32$.

ε) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στην επόμενη χημική εξίσωση ώστε να είναι ισοσταθμισμένη:



2.2. Να συμπληρώσετε τα προϊόντα και τους συντελεστές στις επόμενες χημικές εξισώσεις ώστε να είναι ισοσταθμισμένες:



74. Θέμα_4_36320

Διαθέτουμε τα ακόλουθα διαλύματα:

Διάλυμα Α: Υδατικό διάλυμα HCl όγκου $V_A = 500$ mL με $pH=1$.

Διάλυμα Β: Υδατικό διάλυμα $KMnO_4$ συγκέντρωσης $c_B = 0,04$ M.

Διάλυμα Γ: Υδατικό διάλυμα $KMnO_4$ συγκέντρωσης $c_\Gamma = 0,02$ M.

Τα διαλύματα Β και Γ περιέχουν κατάλληλη ποσότητα H_2SO_4 .

α) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του HCl στο διάλυμα Α.

β) Συμπληρώστε τους στοιχειομετρικούς συντελεστές στην ακόλουθη χημική εξίσωση (1) ώστε να είναι ισοσταθμισμένη.



γ) Αναμειγνύουμε τα διαλύματα Β και Γ με αναλογία όγκων $\frac{V_B}{V_\Gamma} = \frac{1}{3}$ οπότε προκύπτει διάλυμα Δ.

Υπολογίστε τη νέα συγκέντρωση του $KMnO_4$ (c_Δ) στο διάλυμα Δ.

- δ) Να υπολογίσετε τον όγκο σε mL από το διάλυμα Δ που απαιτείται για την πλήρη οξείδωση του HCl του διαλύματος Α.
- ε) Υπολογίστε τη συνολική μεταβολή του αριθμού οξείδωσης (Α.Ο.) των ατόμων του αναγωγικού στην αντίδραση (1).

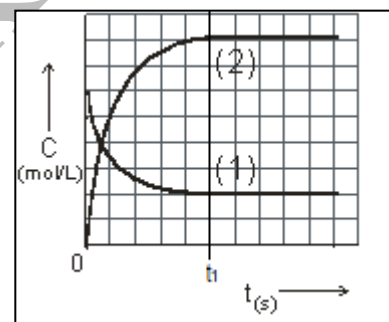
75. Θέμα_2_24199

2.1. Το φθοριούχο κάλιο (KF) είναι λευκό στερεό άλας, επιβλαβές κατά την εισπνοή και την κατάποση και η επαφή του με το δέρμα μπορεί να προκαλέσει σοβαρά εγκαύματα. Χρησιμοποιείται για την σύνθεση φθοριούχων οργανικών ενώσεων.

- α) Να προσδιορίσετε τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων κάλιο (K) και φθόριο (F), αν γνωρίζετε ότι το κάλιο βρίσκεται στην τέταρτη περίοδο και πρώτη ομάδα του Περιοδικού Πίνακα και ότι το φθόριο είναι το στοιχείο με τον μικρότερο ατομικό αριθμό στη 17η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.
- β) Ποσότητα του KF διαλύεται σε νερό. Να αιτιολογήσετε γιατί το διάλυμα που θα δημιουργηθεί είναι βασικό.

2.2. Σε δοχείο σταθερού όγκου και υπό σταθερή θερμοκρασία θ_1 °C, εισάγουμε αέριο N_2O_4 οπότε λαμβάνει χώρα η αντίδραση: $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ $\Delta H > 0$.

Το διπλανό κοινό διάγραμμα περιγράφει τις συγκεντρώσεις των δύο αερίων σε συνάρτηση με το χρόνο.



α) Να αιτιολογήσετε την ορθότητα των τις παρακάτω προτάσεων:

- i) Η καμπύλη (1) του διαγράμματος αντιστοιχεί στο $N_2O_4(g)$.
- ii) Από το διάγραμμα προκύπτει ότι η αντίδραση καταλήγει σε χημική ισορροπία, μετά τον χρόνο t_1 .

β) Σε όμοιο δοχείο υπό σταθερή θερμοκρασία θ_2 °C (όπου $\theta_2 > \theta_1$) εισάγουμε την ίδια ποσότητα N_2O_4 και εξελίσσεται η ίδια αντίδραση.

Να συγκρίνετε με την χρήση των λέξεων μεγαλύτερη, ίση ή μικρότερη:

- i) τις αρχικές ταχύτητες της αντίδρασης στις δύο διαφορετικές θερμοκρασίες και
- ii) τις αποδόσεις των αντιδράσεων στις δύο διαφορετικές θερμοκρασίες.

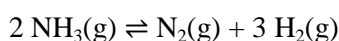
Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

76. Θέμα_2_24200

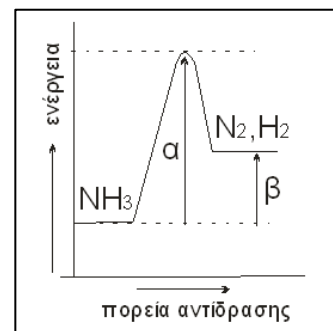
2.1. Τα χημικά στοιχεία χλώριο (Cl) και βρώμιο (Br) είναι στοιχεία της 17ης (VIIA) ομάδας του Περιοδικού Πίνακα και βρίσκονται στην 3η και 4η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα αντίστοιχα.

- α) Να προσδιορίσετε τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων χλώριο και βρώμιο.
- β) Σε συνθήκες περιβάλλοντος το Cl_2 είναι αέριο ενώ το Br_2 υγρό. Να εξηγήσετε τη διαφορά στη φυσική κατάσταση των παραπάνω στοιχείων με βάση την ισχύ των διαμοριακών δυνάμεων που ασκούνται σε κάθε περίπτωση. Δίνονται: $A_r(Cl) = 35,5$ και $A_r(Br) = 80$.

2.2. Σε δοχείο όγκου V εισάγεται ποσότητα αέριας αμμωνίας (NH_3), οπότε πραγματοποιείται χημική αντίδραση, η οποία καταλήγει σε χημική ισορροπία:



Στο διπλανό διάγραμμα παρουσιάζονται οι ενεργειακές μεταβολές που παρατηρούνται κατά την πραγματοποίηση της αντίδρασης.



α) Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

i) Σε τι αντιστοιχούν οι ενεργειακές μεταβολές που αναπαριστούν τα γράμματα α και β του σχήματος;

ii) Η αντίδραση $2 \text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g})$ είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

β) Να γράψετε ποια επίδραση (αύξηση, μείωση, καμιά μεταβολή) θα έχουν οι παρακάτω μεταβολές στην απόδοση της παραπάνω αντίδρασης:

i) αν σε όμοιο δοχείο εισάγουμε την ίδια ποσότητα αμμωνίας αλλά η αντίδραση πραγματοποιείται σε υψηλότερη θερμοκρασία.

ii) σε δοχείο μισού όγκου σε σχέση με το αρχικό εισάγουμε ίση ποσότητα αμμωνίας και η αντίδραση πραγματοποιείται στην ίδια θερμοκρασία με την αρχική.

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

77. Θέμα_2_25675

2.1. Δίνονται τα αλογόνα ${}^9\text{F}$, ${}^{17}\text{Cl}$, ${}^{35}\text{Br}$, ${}^{53}\text{I}$.

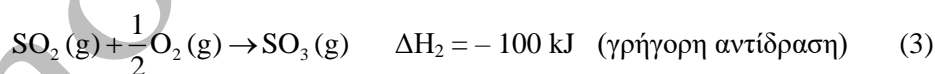
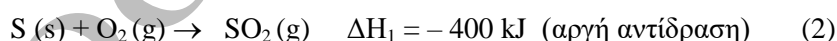
α) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του ${}^{35}\text{Br}$ και να προσδιορίσετε την ομάδα και την περίοδο του Περιοδικού Πίνακα που αυτό ανήκει.

β) Να δικαιολογήσετε γιατί σε συνθήκες περιβάλλοντος το Cl_2 είναι αέριο ενώ το I_2 στερεό.

γ) Να δικαιολογήσετε γιατί σε ατμοσφαιρική πίεση 1 atm, το HF εμφανίζει σημείο ζέσεως $19,5^\circ\text{C}$ ενώ το HCl εμφανίζει σημείο ζέσεως $-85,5^\circ\text{C}$.

Δίνονται: $A_r(\text{H}) = 1$, $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ και $A_r(\text{I}) = 127$.

2.2. Η χημική αντίδραση $\text{S}(\text{s}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_3(\text{g})$ (1) πραγματοποιείται σε συγκεκριμένες συνθήκες σε δύο βήματα (στάδια):



α) Να υπολογίσετε την ενθαλπία της αντίδρασης (1).

β) Να γράψετε τον νόμο της ταχύτητας της αντίδρασης (1) δεδομένου ότι καθορίζεται αποκλειστικά από το αργό στάδιο καθώς και την τάξη της αντίδρασης (1).

γ) Να εξηγήσετε με ποιον τρόπο μπορεί το $\text{S}(\text{s})$ να αυξήσει την ταχύτητα της αντίδρασης (1), χωρίς να μεταβάλλουμε την ποσότητά του.

78. Θέμα_2_25677

2.1. Να αιτιολογήσετε τις παρακάτω προτάσεις οι οποίες είναι όλες **σωστές**.

α) Ο ${}^{26}\text{Fe}$ ανήκει στην 4η περίοδο και στην 8η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα και εντάσσεται στον τομέα των στοιχείων μεταπτώσεως.

β) Η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί αύξηση της ταχύτητας των αντιδράσεων.

γ) Στη χημική ισορροπία $2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3(\text{g})$ η αύξηση της πίεσης, με μείωση του όγκου του δοχείου στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση, μετατοπίζει τη θέση της χημικής ισορροπίας προς τα δεξιά.

2.2. α) Διαθέτουμε διάλυμα CH_3COOH 1 M (διάλυμα Δ1) και διάλυμα NaOH 1 M (διάλυμα Δ2). Να επιλέξετε ποια από τις παρακάτω σχέσεις των όγκων των διαλυμάτων Δ1 και Δ2 θα οδηγήσει μετά την ανάμειξή τους στον σχηματισμό ρυθμιστικού διαλύματος.

i) $\frac{V_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{V_{\text{NaOH}}} = \frac{1}{1}$

ii) $\frac{V_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{V_{\text{NaOH}}} = \frac{1}{2}$

iii) $\frac{V_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{V_{\text{NaOH}}} = \frac{2}{1}$

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας χωρίς να είναι απαραίτητη η αναγραφή των χημικών εξισώσεων ή η εκτέλεση στοιχειομετρικών υπολογισμών. .

β) Σύμφωνα με τον ορισμό ένα ρυθμιστικό διάλυμα διατηρεί το pH του πρακτικά σταθερό υπό κάποιες προϋποθέσεις. Να αναφέρετε τις προϋποθέσεις αυτές.

γ) Σε ορισμένο όγκο νερού διαλύουμε ίσα mol από τις ουσίες HCl , NaOH και CH_3COOH . Να δικαιολογήσετε αν το τελικό διάλυμα που θα προκύψει θα είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο.

79. Θέμα_2_28278

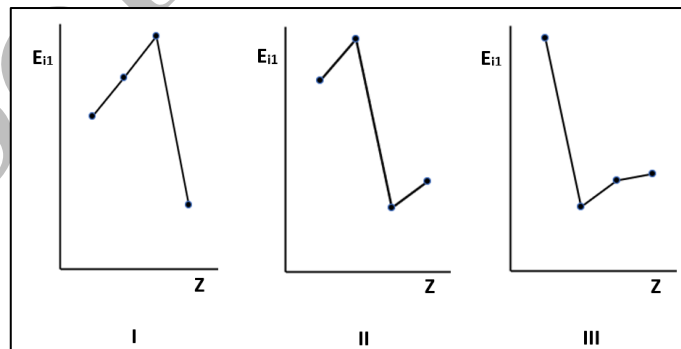
2.1. Δίνονται τα χημικά στοιχεία Γ, Δ, Ψ και Ω με ατομικούς αριθμούς 17, 18, 19 και 20 αντίστοιχα.

α) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή κατανομή σε υποστιβάδες στη θεμελιώδη κατάσταση για τα άτομα των παραπάνω στοιχείων.

β) Να εξηγήσετε σε ποια περίοδο και σε ποια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα ανήκει κάθε ένα από τα παραπάνω στοιχεία.

γ) Από τα παρακάτω διαγράμματα I, II και III να επιλέξετε αυτό που παριστάνει καλύτερα την ενέργεια πρώτου ιοντισμού (E_{i1}) των στοιχείων Γ, Δ, Ψ και Ω σε συνάρτηση με τον ατομικό τους αριθμό (Z).

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



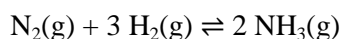
δ) Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις ως Σωστή (Σ) ή Λανθασμένη (Λ). . Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

i) Όταν η ένωση $\Omega\Gamma_2$ διαλυθεί πλήρως στο νερό, δίσταται σε ιόντα.

ii) Υδατικό διάλυμα της ένωσης $\Psi\Gamma$ συγκέντρωσης 0,1 M εμφανίζει την ίδια οσμωτική πίεση με υδατικό διάλυμα γλυκόζης ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 0,1 M στην ίδια θερμοκρασία.

iii) Ποσότητα στερεού $\Psi\Gamma$ διαλύεται πλήρως σε 100 mL νερού θερμοκρασίας 25°C και παρατηρείται ότι η θερμοκρασία του διαλύματος μειώνεται στους 20°C . Το φαινόμενο αυτό περιγράφεται από τη χημική εξίσωση $\Psi\Gamma(\text{s}) \rightarrow \Psi^+(\text{aq}) + \Gamma^-(\text{aq})$ και έχει $\Delta H > 0$.

iv) Αύξηση της πίεσης με εισαγωγή αερίου Δ στο μείγμα της χημικής ισορροπίας:



σε δοχείο σταθερού όγκου και θερμοκρασίας, έχει σαν αποτέλεσμα τη μετατόπιση της ισορροπίας προς τα δεξιά.

v) Ανάμεσα στα μόρια του χημικού στοιχείου Γ₂ αναπτύσσονται δυνάμεις διπόλου – διπόλου.

80. Θέμα_2_32773

2.1. α) Να χαρακτηρίσετε ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις :

i) Στην αντίδραση: $\text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{S} \rightarrow 3 \text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$, το H_2S δρα ως οξειδωτικό σώμα.

ii) Για την αντίδραση: $\text{HCl}(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$, ισχύει ότι η ενθαλπία των προϊόντων είναι μεγαλύτερη από την ενθαλπία των αντιδρώντων.

iii) Για την απλή αντίδραση: $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow 2\text{Γ}(\text{g})$, η σταθερά ταχύτητας k έχει μονάδες $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$.

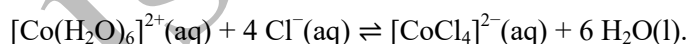
iv) Αν σε ένα υδατικό διάλυμα γλυκόζης προσθέσουμε νερό και ταυτόχρονα ελαττώσουμε τη θερμοκρασία του, τότε θα ελαττωθεί η ωσμωτική του πίεση.

β) Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

2.2. Το κοβάλτιο χρησιμοποιείται στην παραγωγή ειδικών κραμάτων, ενώ στον ανθρώπινο οργανισμό αποτελεί συστατικό της βιταμίνης B12 και λειτουργεί ως καταλύτης σε διάφορες αντιδράσεις. Το χημικό στοιχείο κοβάλτιο (Co) ανήκει στην 4η περίοδο και την 9η (VIIIΒ) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

α) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή σε υποστιβάδες, στη θεμελιώδη κατάσταση, του ιόντος Co^{2+} .

β) Τα υδατικά διαλύματα του συμπλόκου ιόντος $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ έχουν ρόδινο χρώμα ενώ τα υδατικά διαλύματα του συμπλόκου ιόντος $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ έχουν μπλε χρώμα. Σε ένα ποτήρι ζέσεως περιέχεται ένα διάλυμα με χρώμα βιολετί (ενδιάμεσο χρώμα του ρόδινου και του μπλε), στο οποίο έχει αποκατασταθεί χημική ισορροπία, η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:

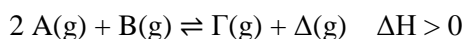


i) Να εξηγήσετε τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα, αν σε αυτό προσθέσουμε μια ποσότητα στερεού NaCl.

ii) Στη συνέχεια ψύχουμε το ποτήρι στο οποίο περιέχεται το διάλυμα τοποθετώντας το σε παγόλουτρο και παρατηρούμε ότι το διάλυμα αποκτά ρόδινο χρώμα. Να εξηγήσετε αν η αντίδραση με κατεύθυνση προς τα δεξιά είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη.

81. Θέμα_2_33747

2.1. Σε δοχείο εισάγονται ποσότητες από τα αέρια Α και Β τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με την χημική εξίσωση:



Ο νόμος ταχύτητας που υπακούει η αντίδραση προς τα δεξιά είναι: $v = k\cdot[\text{A}]\cdot[\text{B}]$.

α) Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες.

i) Η αντίδραση προς τα δεξιά χαρακτηρίζεται ως απλή.

ii) Η αύξηση της θερμοκρασίας οδηγεί την ισορροπία προς τα δεξιά.

iii) Η απόδοση της αντίδρασης μειώνεται όταν οι ποσότητες των αερίων της χημικής ισορροπίας διοχετευτούν, υπό τις ίδιες συνθήκες, σε δοχείο μεγαλύτερου όγκου.

iv) Η συγκέντρωση του Γ μέχρι την επίτευξη χημικής ισορροπίας αυξάνει με σταθερό ρυθμό.

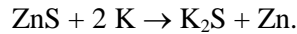
β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας για τις προτάσεις iii και iv.

2.2. Δίδονται τα στοιχεία $_{19}\text{K}$, $_{30}\text{Zn}$, $_{16}\text{S}$ και $_{33}\text{As}$.

α) Να προσδιορίσετε ποια από τα στοιχεία αυτά ανήκουν στην ίδια περίοδο του Περιοδικού Πίνακα.

β) Να διατάξετε τα άτομα αυτά κατά αύξοντα αριθμό μονήρων ηλεκτρονίων που περιέχουν σε θεμελιώδη κατάσταση.

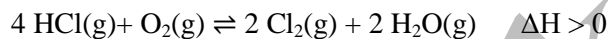
γ) Δίνεται η χημική αντίδραση:



Να εξηγήσετε ποιο σώμα οξειδώνεται και ποιο σώμα δρα οξειδωτικά στην παραπάνω αντίδραση.

82. Θέμα_2_34557

2.1. Σε κλειστό δοχείο όγκου $V = 1 \text{ L}$ εισάγεται μείγμα $\text{HCl}(\text{g})$ και $\text{O}_2(\text{g})$ τα οποία αντιδρούν και τελικά αποκαθίσταται η χημική ισορροπία που περιγράφεται από την εξίσωση:



α) Να γράψετε τη σχέση και τις μονάδες της K_c για την παραπάνω ισορροπία.

β) Να αντιστοιχίσετε κατάλληλα καθεμία από τις επεμβάσεις της **στήλης 1** με το αποτέλεσμα που συμπεραίνετε ότι προκαλούν στη θέση της παραπάνω χημικής ισορροπίας (**στήλη 2**).

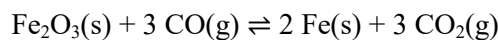
ΣΤΗΛΗ 1		ΣΤΗΛΗ 2	
1)	Χρήση καταλύτη	A)	Μετατόπιση αριστερά
2)	Αύξηση της πίεσης με μείωση όγκου του δοχείου	B)	Αμετάβλητη
3)	Προσθήκη $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	Γ)	Μετατόπιση δεξιά
4)	Απομάκρυνση $\text{Cl}_2(\text{g})$		

γ) Να εξηγήσετε ποιες από τις παραπάνω επεμβάσεις θα αυξήσουν την ταχύτητα σχηματισμού του χλωρίου (Cl_2).

2.2. α) Χαρακτηρίστε κάθε μία από τις επόμενες προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ).

i) Η αιθανόλη ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) παρουσιάζει πολύ μεγαλύτερο σημείο βρασμού από το αντίστοιχο του ισομερούς της διμεθυλαιθέρα ($\text{CH}_3\text{—O—CH}_3$) στην ίδια πίεση.

ii) Η χημική ισορροπία που περιγράφεται με τη χημική εξίσωση:



είναι ετερογενής.

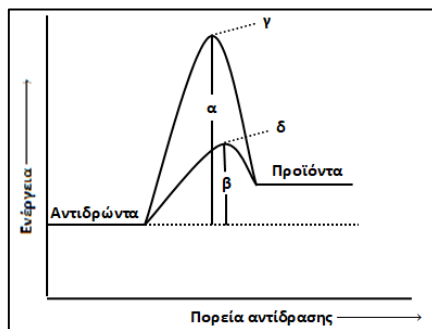
iii) Η συγκέντρωση των οξωνίων αυξάνεται κατά τη θέρμανση του καθαρού νερού από τους $25 \text{ }^\circ\text{C}$ στους $65 \text{ }^\circ\text{C}$.

iv) Η ηλεκτρονιακή δομή $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$ περιγράφει στοιχείο του τομέα s που βρίσκεται σε θεμελιώδη κατάσταση.

β) Να εξηγήσετε την επιλογή σας για τις προτάσεις i, ii και iv.

83. Θέμα_2_24107

2.1. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα που περιγράφει τον τρόπο που δρα ένας καταλύτης.



α) Να εξηγήσετε αν η συγκεκριμένη αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη.

β) Να εξηγήσετε τι αντιπροσωπεύουν στο διάγραμμα οι όροι α, β γ και δ.

2.2. Διαθέτουμε ποσότητα υδατικού διαλύματος οξέος HA με $\text{pH} = x$ (διάλυμα Δ1). Με το διάλυμα αυτό εκτελέστηκαν τα εξής πειράματα:

ΠΕΙΡΑΜΑ 1ο: Για την πλήρη εξουδετέρωση ορισμένου όγκου του διαλύματος Δ1, καταναλώθηκε πενταπλάσιος όγκος υδατικού διαλύματος NaOH 0,002 M.

ΠΕΙΡΑΜΑ 2ο: Το οξύ HA που περιείχε το διάλυμα Δ1 εξουδετερώθηκε πλήρως. Το pH του διαλύματος (διάλυμα Δ2) που προέκυψε από την πλήρη εξουδετέρωση βρέθηκε ίσο με z. Στη συνέχεια, αραιώσαμε με νερό το διάλυμα Δ2 στον δεκαπλάσιο όγκο, σε σταθερή θερμοκρασία, και το pH του παρέμεινε αμετάβλητο.

α) Να εξηγήσετε αν το οξύ HA είναι ισχυρό ή ασθενές.

β) Να προσδιορίσετε την τιμή του x.

2.3. Στην 3^η περίοδο συναντάμε δύο στοιχεία τα Σ1 και Σ2 που στη θεμελιώδη κατάσταση έχουν 2 μονήρη ηλεκτρόνια στην υποστιβάδα 3p.

α) Να γράψετε τις πιθανές ηλεκτρονιακές δομές των στοιχείων Σ1 και Σ2.

β) Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο στοιχεία Σ1 και Σ2 έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα.

84. Θέμα_2_24171

2.1. Το χημικό στοιχείο θείο (S) αναφέρεται στην Οδύσσεια του Ομήρου για τις αντιμικροβιακές του ιδιότητες. Σε κάποιες περιπτώσεις χρησιμοποιείται για τον ίδιο λόγο ακόμη και σήμερα είτε με τη μορφή του στερεού θείου (θειάφι) είτε ως αέριο διοξείδιο του θείου (SO_2).

α) Αν γνωρίζετε ότι ο ατομικός αριθμός του θείου είναι $Z = 16$:

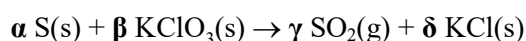
i) Να προσδιορίσετε σε ποια περίοδο, ποια ομάδα και σε ποιον τομέα του Περιοδικού Πίνακα ταξινομείται το στοιχείο θείο.

ii) Να υπολογίσετε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου που ταξινομείται στην ίδια ομάδα και στην προηγούμενη περίοδο από αυτήν που βρίσκεται το στοιχείο θείο.

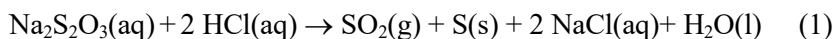
β) Θείο (S), φώσφορος (P) και χλωρικό κάλιο (KClO_3) περιέχονται, μεταξύ άλλων, στα συνηθισμένα σπύρτα. Το θείο και ο φώσφορος καίγονται αντιδρώντας με το μοριακό οξυγόνο της ατμόσφαιρας καθώς και με το οξυγόνο (O) που απελευθερώνεται από το οξειδωτικό χλωρικό κάλιο (KClO_3).

i) Να κατατάξετε τα άτομα ${}_{16}\text{S}$, ${}_{15}\text{P}$ και ${}_{8}\text{O}$ κατά αύξουσα ατομική ακτίνα αιτιολογώντας την επιλογή σας.

ii) Να συμπληρώσετε τους αριθμητικούς συντελεστές α, β, γ και δ στη χημική εξίσωση που περιγράφει την οξειδοαναγωγική αντίδραση μεταξύ θείου και χλωρικού καλίου.



2.2. Υδατικά διαλύματα θειοθειικού νατρίου ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$) χρησιμοποιούνται σε πειράματα χημικής κινητικής προκειμένου να μελετηθούν οι παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα της αντίδρασης (1):

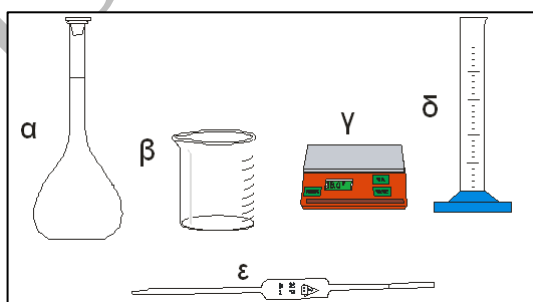


α) Πραγματοποιούνται δύο πειράματα χημικής κινητικής σε θερμοκρασίες T1 και T2. Όλοι οι υπόλοιποι παράγοντες που επιδρούν στην ταχύτητα παραμένουν αμετάβλητοι. Οι αρχικές ταχύτητες των αντιδράσεων καταγράφονται στον παρακάτω πίνακα. Να εξηγήσετε, περιγράφοντας τον τρόπο με τον οποίο η θερμοκρασία επιδρά στην ταχύτητα των χημικών αντιδράσεων, ποια από τις δύο θερμοκρασίες T1 ή T2 είναι υψηλότερη.

Θερμοκρασία ($^{\circ}\text{K}$)	Αρχική ταχύτητα (M sec^{-1})
T1	$19 \cdot 10^{-3}$
T2	$46 \cdot 10^{-3}$

β) Για να μελετηθεί η επίδραση της συγκέντρωσης του $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$ στην αρχική ταχύτητα της αντίδρασης παρασκευάζεται μια σειρά διαλυμάτων διαφόρων συγκεντρώσεων με αραιώση κατάλληλων όγκων πυκνού διαλύματος $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$. Το πυκνό διάλυμα παρασκευάζεται με διάλυση κατάλληλης ποσότητας στερεού $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ σε τελικό όγκο διαλύματος ίσο με 100 mL. Να επιλέξετε από τα παρακάτω εργαστηριακά σκεύη:

- Ποιο από τα σκεύη α, β ή δ θα χρησιμοποιήσετε προκειμένου να παρασκευάσετε με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια το πυκνό διάλυμα $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ όγκου 100 mL διαλύοντας το στερεό $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ σε κατάλληλη ποσότητα νερού;
- Ποιο από τα σκεύη/όργανα α έως ε θα χρησιμοποιούσατε για να μετρήσετε με την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια όγκο 10 mL του πυκνού διαλύματος $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$;



α. Ογκομετρική φιάλη 100mL

β. Ποτήρι ζέσεως 250 mL

γ. Εργαστηριακός ζυγός

δ. Ογκομετρικός κύλινδρος 100 mL

ε. Σιφόνιο πλήρωσης 10 mL

85. Θέμα_2_24195

2.1. Το οξυγόνο (${}_8\text{O}$) και το θείο (${}_{16}\text{S}$) αποτελούν δύο από τα απαραίτητα χημικά στοιχεία, τα οποία σχηματίζουν πολλές χημικές ενώσεις, οι οποίες έχουν εφαρμογή στην καθημερινή ζωή και τη βιομηχανία.

- Να γράψετε την ηλεκτρονιακή κατανομή σε υποστιβάδες και στιβάδες στη θεμελιώδη κατάσταση για τα άτομα του ${}_8\text{O}$ και του ${}_{16}\text{S}$.
- Να εξηγήσετε σε ποιον τομέα, ποια περίοδο και ποια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα βρίσκεται κάθε ένα από τα παραπάνω στοιχεία.

γ) Να αναφέρετε ποιο από τα δύο στοιχεία έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Δύο ενώσεις του θείου που παράγονται στα εργοστάσια παραγωγής ενέργειας είναι το H_2S και το SO_2 , που θεωρούνται σημαντικοί αέριοι ρύποι της ατμόσφαιρας. Τα δύο αέρια απομονώνονται και συλλέγονται στο ίδιο ψυχρό δοχείο, όπου αντιδρούν μεταξύ τους σύμφωνα με την αντίδραση, με σκοπό τη μείωση της ποσότητάς τους:



α) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές της παραπάνω χημικής εξίσωσης.

β) Να εξηγήσετε ποιο από τα σώματα H_2S και το SO_2 είναι το αναγωγικό και ποιο το οξειδωτικό στην παραπάνω αντίδραση.

γ) Το δοχείο στο οποίο συλλέγονται τα δύο αέρια H_2S και το SO_2 είναι ψυχρό. Να εξηγήσετε τη χρήση του ψυχρού δοχείου που έχει σκοπό της μείωση της ποσότητας των δύο αέριων ρύπων.

δ) Δύο σώματα που συμμετέχουν στην παραπάνω αντίδραση είναι το H_2S και το H_2O . Το σημείο βρασμού του H_2S είναι -60°C , ενώ του H_2O είναι 100°C , σε πίεση 1 atm. Να εξηγήσετε γιατί το σημείο βρασμού του H_2O είναι αρκετά υψηλότερο από το σημείο βρασμού του H_2S .

86. Θέμα_2_24206

2.1. α) Τόσο το άτομο του Cr όσο και το ιόν Fe^{2+} διαθέτουν από 24 ηλεκτρόνια.

i) Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές του Cr και του Fe^{2+} στη θεμελιώδη κατάσταση.

ii) Να εξηγήσετε ποιο από τα παραπάνω σωματίδια έχει μεγαλύτερο μέγεθος.

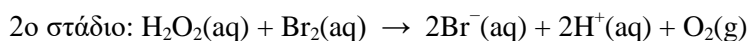
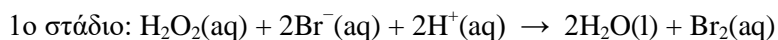
β) Να αιτιολογήσετε σε ποια περίοδο, ποια ομάδα και ποιον τομέα του Περιοδικού Πίνακα ανήκουν τα στοιχεία Cr και Fe.

γ) Το Mn βρίσκεται ανάμεσα στο Cr και στο Fe στον Περιοδικό Πίνακα. Να εξηγήσετε πόσα ηλεκτρόνια του ατόμου του Mn, στη θεμελιώδη κατάσταση έχουν $m_l = +1$.

2.2. Στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών μια ομάδα μαθητών πραγματοποιεί ένα πείραμα, σχετικά με τη δράση των καταλυτών στην ταχύτητα μιας αντίδρασης. Σε διάλυμα H_2O_2 η ομάδα πρόσθεσε διάλυμα NaBr . Τα ιόντα βρωμίου (Br^-) στο διάλυμα δρουν καταλυτικά στην αντίδραση διάσπασης του H_2O_2 σε νερό και αέριο οξυγόνο.

α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση που περιγράφει την παραπάνω διάσπαση του H_2O_2 και να εξηγήσετε αν η αντίδραση είναι οξειδοαναγωγική ή μεταθετική.

β) Η παραπάνω διάσπαση πραγματοποιείται σύμφωνα με τον εξής μηχανισμό:



i) Να εξηγήσετε αν η κατάλυση είναι ομογενής ή ετερογενής και να αναφέρετε με ποια θεωρία ερμηνεύεται ικανοποιητικά.

ii) Στην αρχή της αντίδρασης οι μαθητές στο φύλλο εργασίας τους κατέγραψαν έντονο αφρισμό και ότι το χρώμα του διαλύματος ήταν κόκκινο. Στη συνέχεια ο αφρισμός μειώθηκε μέχρι που εξαφανίστηκε και παρατηρήθηκε αποχρωματισμός του διαλύματος.

Να εξηγήσετε τις παραπάνω παρατηρήσεις των μαθητών στη συγκεκριμένη πειραματική διαδικασία.

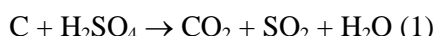
- 2.2. Να αιτιολογήσετε ποιο στοιχείο αναμένεται να δρα ως οξειδωτικό και ποιο ως αναγωγικό, κατά την αντίδραση του στοιχείου Σ με το στοιχείο Ξ .

89. Θέμα_2_25676

- 2.1. Το θειικό οξύ (H_2SO_4) είναι μια πολύ δραστική ουσία με πλήθος εφαρμογών τόσο στο χημικό εργαστήριο όσο και στη βιομηχανία.

α) Να προσδιορίσετε την θέση στο Περιοδικό πίνακα των στοιχείων θείου ($_{16}S$) και οξυγόνο ($_{8}O$) που υπάρχουν στο H_2SO_4 και να αιτιολογήσετε γιατί η ατομική ακτίνα του θείου είναι μεγαλύτερη από την ατομική ακτίνα του ατόμου του οξυγόνου.

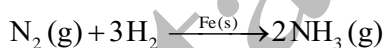
β) Το θειικό οξύ (H_2SO_4) δρα ως οξειδωτικό, όπως φαίνεται στην παρακάτω οξειδοαναγωγική αντίδραση που περιγράφεται από την χημική αντίδραση (χωρίς συντελεστές):



i) Να αιτιολογήσετε γιατί το H_2SO_4 δρα ως οξειδωτικό στην παραπάνω αντίδραση.

ii) Να μεταφέρετε στο γραπτό σας την παραπάνω χημική εξίσωση με συμπληρωμένους τους συντελεστές.

- 2.2. Το μέταλλο σίδηρος (Fe) δρα ως καταλύτης στην αντίδραση:



α) Να χαρακτηρίσετε την παραπάνω κατάλυση ως ομογενή ή ετερογενή. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

β) Να αναφέρετε ποια θεωρία μπορεί να ερμηνεύσει με ικανοποιητικό τρόπο τη δράση του καταλύτη στην παραπάνω αντίδραση.

γ) Να αναφέρετε δύο άλλους παράγοντες, που μπορούν να οδηγήσουν σε αύξηση της ταχύτητας της παραπάνω αντίδρασης, εκτός της αύξησης των συγκεντρώσεων των αντιδρώντων με εισαγωγή στο δοχείο επιπλέον ποσοτήτων, της χρήσης καταλύτη και της επίδρασης ακτινοβολιών. Να αιτιολογήσετε τον τρόπο με τον οποίο καθένας από τους δύο παράγοντες που αναφέρατε οδηγεί σε αύξηση της ταχύτητας της αντίδρασης.

90. Θέμα_2_27192

- 2.1. Το στοιχείο X ανήκει στην 3η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα. Το άτομό του διαθέτει στη θεμελιώδη κατάσταση 5 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα.

α) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή του δομή και να αναφέρετε σε ποια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα ανήκει το στοιχείο X.

β) Να γράψετε τους κβαντικούς αριθμούς των ηλεκτρονίων της υποστιβάδας υψηλότερης ενέργειας του ατόμου του στοιχείου X.

γ) Να βρείτε τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων A και B με δεδομένο ότι αυτά ανήκουν στην ίδια περίοδο με το X και το μεν A έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από τα στοιχεία της 3ης περιόδου και το δε B έχει τη 2η μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού (E_{i1}) από τα στοιχεία της 3ης περιόδου.

- 2.2. Σε κατάλληλες συνθήκες βρίσκονται σε ισορροπία N_2 , H_2 και NH_3 , σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



α) Να εξηγήσετε την επίδραση των παρακάτω μεταβολών στη θέση της χημικής ισορροπίας.

- Εισαγωγή στο δοχείο ποσότητας H_2 .
- Χρήση κατάλληλου καταλύτη.
- Αύξηση της θερμοκρασίας στην οποία διεξάγεται η αντίδραση.
- Μείωση της πίεσης με αύξηση του όγκου του δοχείου της αντίδρασης.

β) Σε νερό 25°C διαλύουμε ποσότητα HCOONH_4 . Να γράψετε τις αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα και να εξηγήσετε αν το διάλυμα που θα προκύψει θα είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο.

Δίνεται: $K_{\text{b},\text{NH}_3} = 10^{-5} \text{ M}$, $K_{\text{a},\text{HCOOH}} = 10^{-4} \text{ M}$ και $K_{\text{w}} = 10^{-14} \text{ M}^2$.

91. Θέμα_2_33744

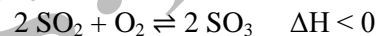
2.1. Δίνονται τα στοιχεία οξυγόνο (O) και θείο (S), τα οποία τα οποία όταν ενωθούν μεταξύ τους σχηματίζουν μεταξύ των άλλων και τα οξείδια SO_2 και SO_3 .

α) i) Να προσδιορίσετε τη θέση του S στο Περιοδικό πίνακα.

ii) Να προσδιορίσετε τον ατομικό αριθμό του S, αν γνωρίζετε ότι αυτό ανήκει στην τρίτη περίοδο του Περιοδικού Πίνακα και στην ίδια ομάδα με το οξυγόνο.

iii) Να αιτιολογήσετε γιατί η ατομική ακτίνα του ατόμου του θείου είναι μεγαλύτερη από την ατομική ακτίνα του ατόμου του οξυγόνου.

β) Σε δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται ποσότητες από τα αέρια SO_2 και O_2 και υπό σταθερή θερμοκρασία θ_1 πραγματοποιείται η αμφίδρομη αντίδραση:



i) Να αιτιολογήσετε γιατί η παραπάνω αντίδραση χαρακτηρίζεται ως οξειδοαναγωγική.

ii) Να εξηγήσετε πως μεταβάλλεται η σταθερά (K_c) της παραπάνω χημικής ισορροπίας, αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία που πραγματοποιείται η αντίδραση από θ_1 σε θ_2 .

2.2. Σε κωνική φιάλη εισάγουμε διάλυμα CH_3COOH προκειμένου να προσδιορίσουμε με ογκομέτρηση τη συγκέντρωσή του.

α) Να γράψετε το όνομα του γυάλινου σκεύους, που θα χρησιμοποιήσουμε για την ογκομέτρηση, προκειμένου να προσθέσουμε με ελεγχόμενη ροή το πρότυπο διάλυμα στην κωνική φιάλη που περιέχει το ογκομετρούμενο διάλυμα του CH_3COOH .

β) Να επιλέξετε ποιο από τα διαλύματα i) HCl , ii) NaOH , ή iii) HNO_2 μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πρότυπο διάλυμα για να πραγματοποιηθεί η παραπάνω ογκομέτρηση.

γ) Να γράψετε τον ορισμό του «τελικού σημείου ογκομέτρησης».

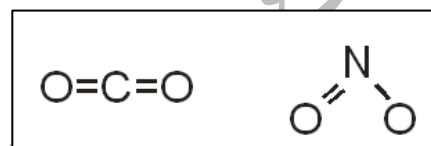
δ) Να επιλέξετε ποιος από τους δείκτες i) φαινολοφθαλεΐνη ($K_{\text{a}} = 10^{-9}$) ή ii) κόκκινο του μεθυλίου ($K_{\text{a}} = 10^{-5}$) είναι κατάλληλος για την παραπάνω ογκομέτρηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

92. Θέμα_2_33745

2.1. Δίδονται τα στοιχεία ${}_6\text{C}$, ${}_7\text{N}$, ${}_{20}\text{Ca}$ και ${}_{26}\text{Fe}$.

- α)** Να προσδιορίσετε ποια από τα παραπάνω στοιχεία ανήκουν στην ίδια περίοδο, δικαιολογώντας την απάντησή σας.
- β)** Να γράψετε το λιγότερο ηλεκτραρνητικό και το περισσότερο ηλεκτραρνητικό στοιχείο από τα παραπάνω τέσσερα στοιχεία.
- γ)** Στο μόριο του CF_4 οι τέσσερις δεσμοί C – F είναι ισότιμοι μεταξύ τους και έχουν τετραεδρική διάταξη. Ο κάθε δεσμός C-F στην ένωση CF_4 προκύπτει από την επικάλυψη:
- i)** sp^2 και s τροχιακών **ii)** p και p τροχιακών **iii)** sp^3 και p τροχιακών
- Να επιλέξετε το σωστό.

δ) Τα μόρια των οξειδίων CO_2 και NO_2 έχουν διαφορετική δομή στο χώρο. Όπως φαίνεται σχήμα στο CO_2 τα τρία άτομα είναι στην ίδια ευθεία (γραμμικό μόριο) και στο NO_2 τα τρία άτομα σχηματίζουν γωνία.



Να εξηγήσετε γιατί το μόριο του NO_2 εμφανίζει διπολική ροπή, ενώ το μόριο του CO_2 έχει μηδενική διπολική ροπή.

- 2.2. α)** Να απαντήσετε πώς μεταβάλλονται (αυξάνονται, μειώνονται ή παραμένουν σταθερά) τα παρακάτω μεγέθη:
- i)** Ο βαθμός ιοντισμού υδατικού διαλύματος μονοπρωτικού ασθενούς οξέος, το οποίο αραιώνεται με νερό σε σταθερή θερμοκρασία. Θεωρείστε ότι ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.
- ii)** Η συγκέντρωση των οξωνίων $[\text{H}_3\text{O}^+]$ στο καθαρό νερό, όταν αυξάνεται η θερμοκρασία.
- iii)** Το pH ενός υδατικού διαλύματος HCl μετά την προσθήκη αέριας NH_3 σε αυτό.
- β)** Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας για τις περιπτώσεις **i** και **ii**.

93. Θέμα_2_34551

Όταν το 1869 ο Ντμίτρι Μεντελέγιεφ δημοσίευσε τον Περιοδικό του Πίνακα, προέβλεψε την ύπαρξη οκτώ χημικών στοιχείων που δεν είχαν ακόμη ανακαλυφθεί. Ένα από αυτά ήταν το έκα-αλουμίνιο το οποίο ανακαλύφθηκε το 1875 από τον Γάλλο χημικό Μπουαμποντράν, επιβεβαιώνοντας τον Μεντελέγιεφ. Το στοιχείο αυτό ονομάστηκε γάλλιο (Ga) και ορισμένες ενώσεις του αποτελούν βασικά συστατικά των λαμπτήρων LED.

α) Αν γνωρίζετε ότι ο ατομικός αριθμός του γαλλίου είναι $Z = 31$:

- i)** Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του ${}_{31}\text{Ga}$ και να προσδιορίσετε σε ποια περίοδο, ποια ομάδα και σε ποιον τομέα του Περιοδικού Πίνακα ταξινομείται το στοιχείο γάλλιο.
- ii)** Να εξηγήσετε πόσα ηλεκτρόνια στο άτομο γαλλίου βρίσκονται σε υποστιβάδα που χαρακτηρίζεται από τον κβαντικό αριθμό $l = 0$.
- iii)** Να εξηγήσετε πόσα μονήρη ηλεκτρόνια υπάρχουν στο άτομο του γαλλίου.

β) Η ένωση AlGaN (νιτρίδιο αργιλίου-γαλλίου), χρησιμοποιείται μεταξύ άλλων, στους λαμπτήρες LED, γαλάζιου χρώματος.

- i)** Να εξηγήσετε ποιο από τα άτομα ${}_{13}\text{Al}$, ${}_{31}\text{Ga}$, και ${}_7\text{N}$ έχει μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού.
- ii)** Να συμπληρώσετε τους αριθμητικούς συντελεστές στη χημική εξίσωση που περιγράφει την

οξειδοαναγωγική αντίδραση (1) μεταξύ γαλλίου και πυκνού-θερμού θεικού οξέος.



γ) Η αντίδραση (1) παράγει μεταξύ άλλων και διοξείδιο του θείου (SO_2) το οποίο αντιδρά με νερό και σχηματίζει το θειώδες οξύ (H_2SO_3), ένα ασθενές διπρωτικό οξύ, σύμφωνα με την αντίδραση που περιγράφεται με τη θερμοχημική εξίσωση (2).



- i) Να εξηγήσετε την επίδραση που θα έχει η αύξηση της θερμοκρασίας στη θέση ισορροπίας της αντίδρασης (2).
- ii) Ποσότητα θειώδους οξέος διαλύεται σε νερό και ιοντίζεται. Να γράψετε τις αντιδράσεις του ιοντισμού του θειώδους οξέος στο νερό.

94. Θέμα_2_34562

2.1. Τα στοιχεία της 17ης ομάδας του Περιοδικού Πίνακα ονομάζονται αλογόνα λόγω της ιδιότητάς τους να αντιδρούν με μέταλλα σχηματίζοντας άλατα. Στα αλογόνα ανήκουν και τα στοιχεία φθόριο και χλώριο.

- α) Να γράψετε την κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες των στοιχείων ${}_{9}\text{F}$ και ${}_{17}\text{Cl}$.
- β) Να εξηγήσετε ποιο από τα ${}_{9}\text{F}$ και ${}_{17}\text{Cl}$ έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα με βάση τη θέση των στοιχείων στον Περιοδικό Πίνακα.
- γ) Να εξηγήσετε για ποιον λόγο για κάθε υδατικό διάλυμα NaF ισχύει ότι $[\text{OH}^-] > [\text{H}_3\text{O}^+]$, ενώ για κάθε υδατικό διάλυμα NaCl ισχύει ότι $[\text{OH}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+]$.

2.2. Η ανάπτυξη δεσμών υδρογόνου στο αιθανικό οξύ (CH_3COOH) έχει ως συνέπεια αυτό να στερεοποιείται στους $16,6^\circ\text{C}$, οπότε και αποκτά μορφή πάγου (παγόμορφο οξικό οξύ).

- α) Να εξηγήσετε πώς αναπτύσσονται δεσμοί υδρογόνου μεταξύ των μορίων του αιθανικού οξέος.
- β) Με δεδομένο ότι τα άτομα χλωρίου ($-\text{Cl}$) προκαλούν $-\text{I}$ επαγωγικό φαινόμενο, ενώ τα άτομα υδρογόνου προκαλούν $+\text{I}$ επαγωγικό φαινόμενο να απαντήσετε στα παρακάτω:
- i) Να αντιστοιχίσετε κάθε ένωση της στήλης 1 με μια τιμή σταθεράς ιοντισμού K_a της στήλης 2.

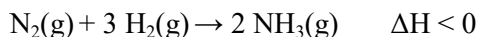
	Στήλη 1		Στήλη 2
1)	CH_3COOH	A)	$23 \cdot 10^{-2} \text{ M}$
2)	CH_2ClCOOH	B)	$1,4 \cdot 10^{-3} \text{ M}$
3)	CHCl_2COOH	Γ)	$1,76 \cdot 10^{-5} \text{ M}$
4)	CCl_3COOH	Δ)	$5,14 \cdot 10^{-2} \text{ M}$

- ii) Να εξηγήσετε τις επιλογές σας στην παραπάνω αντιστοίχιση.

95. Θέμα_2_34578

2.1. Η χημική βιομηχανία παράγει πολλά εκατομμύρια τόνους αμμωνίας (NH_3) ετησίως. Περίπου το 80% αυτής χρησιμοποιείται για την παραγωγή λιπασμάτων και το υπόλοιπο 20% για την παραγωγή εκρηκτικών, πλαστικών, υφασμάτων, φυτοφαρμάκων, βαφών, οικιακών καθαριστικών κ.ά. Η αμμωνία είναι ένα άχρωμο εξαιρετικά ερεθιστικό αέριο με πολύ έντονα αποπνικτική οσμή.

- α) Σε δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται ποσότητες N_2 και H_2 . Σε κατάλληλη θερμοκρασία αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση



Να εξηγήσετε την επίδραση των πιο κάτω μεταβολών στην αρχική ταχύτητα της αντίδρασης.

- Εισαγωγή πρόσθετης ποσότητας H_2 στο δοχείο της αντίδρασης.
- Απομάκρυνση του παραγόμενου προϊόντος από το χώρο της αντίδρασης.
- Χρήση κατάλληλου καταλύτη.
- Αύξηση της θερμοκρασίας στην οποία διεξάγεται η αντίδραση.
- Με κατάλληλο τρόπο αυξάνουμε τον όγκο του δοχείου της αντίδρασης.

- β) Να εξηγήσετε ποιο είναι το συζυγές οξύ και ποια η συζυγής βάση της NH_3 .

- 2.2. Το στοιχείο X ανήκει στην 3η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα και είναι παραμαγνητικό επειδή έχει ένα μονήρες ηλεκτρόνιο.

- Να προσδιορίσετε τους Ατομικούς Αριθμούς που μπορεί να έχει το X.
- Να εξηγήσετε αν οι προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές ή λανθασμένες:
 - Το ${}_{16}S$ έχει μεγαλύτερη 1η ενέργεια ιοντισμού από το ${}_{34}Se$.
 - Το ${}_{16}S$ έχει μεγαλύτερη από την ατομική ακτίνα από το ${}_{18}Ar$.

96. Θέμα_2_36874

- 2.1. Δίνονται τα στοιχεία ${}_{9}F$ (φθόριο) και ${}_{34}Se$ (σελήνιο).

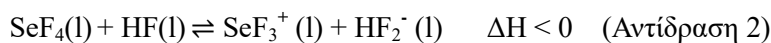
- Να γράψετε την ηλεκτρονιακή κατανομή σε στιβάδες και υποστιβάδες στη θεμελιώδη κατάσταση για το άτομο ${}_{9}F$ και ${}_{34}Se$.
- Να εξηγήσετε σε ποια περίοδο, ποια ομάδα και ποιον τομέα του Περιοδικού Πίνακα βρίσκεται κάθε ένα από τα στοιχεία αυτά.
- Να συγκρίνετε την ατομική ακτίνα των δύο στοιχείων. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

- 2.2. Το τετραφθοριούχο σελήνιο (SeF_4) είναι ένα άχρωμο υγρό που χρησιμοποιείται για τη φθορίωση ορισμένων οργανικών ενώσεων.

- α) Το SeF_4 μπορεί να παρασκευαστεί με επίδραση τριφθοριούχου χλωρίου (ClF_3) στο σελήνιο (Se), σύμφωνα με την αντίδραση 1, η οποία περιγράφεται από την παρακάτω μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση: $Se(s) + ClF_3(g) \rightarrow SeF_4(l) + Cl_2(g)$ (Αντίδραση 1).

- Να συμπληρώσετε τους συντελεστές της παραπάνω χημικής εξίσωσης.
- Να εξηγήσετε ποιο από τα σώματα Se και ClF_3 είναι το αναγωγικό και ποιο το οξειδωτικό στην αντίδραση 1.

- β) Σε υγρό υδροφθόριο (HF), το SeF_4 αντιδρά σύμφωνα με την αμφίδρομη αντίδραση 2, η οποία περιγράφεται από την παρακάτω χημική εξίσωση:



Να εξηγήσετε πώς θα μεταβληθεί η συγκέντρωση του SeF_4 (αυξάνεται, μειώνεται, δεν μεταβάλλεται) στις εξής περιπτώσεις:

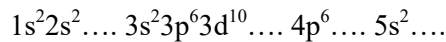
- αύξηση της θερμοκρασίας.
- αύξηση της συγκέντρωσης του HF , σε σταθερή θερμοκρασία.

iii) προσθήκη καταλύτη, σε σταθερή θερμοκρασία.

97. Θέμα_2_37802

2.1. Το χημικό στοιχείο αντιμόνιο (Sb) έχει ατομικό αριθμό 51.

α) Να συμπληρώσετε τα κενά στην ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του Sb:

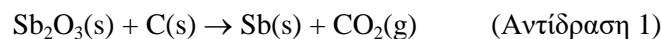


β) Να εξηγήσετε σε ποια περίοδο και σε ποια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα βρίσκεται το στοιχείο αντιμόνιο (Sb).

γ) Να προσδιορίσετε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου Ξ, το οποίο ανήκει στην ίδια ομάδα με το Sb και έχει τα ηλεκτρόνια του κατανομημένα σε 2 στιβάδες λιγότερες από το Sb. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

δ) Να αιτιολογήσετε την πρόταση: «Το στοιχείο Ξ έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το στοιχείο ${}_{17}\text{Cl}$ ».

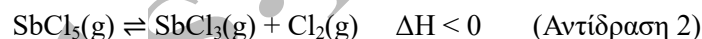
2.2. α) Το αντιμόνιο συνήθως βρίσκεται στη φύση με τη μορφή του τριοξειδίου του αντιμονίου (Sb_2O_3), το οποίο, σε συνδυασμό με άλλες αλογονούχες ενώσεις, χρησιμοποιείται ως επιβραδυντικό φλόγας σε καουτσούκ, πλαστικά, καλώδια, και άλλα σύνθετα υλικά. Η απομόνωση του αντιμονίου από το Sb_2O_3 γίνεται με την επίδραση στερεού άνθρακα, σύμφωνα με την αντίδραση που περιγράφεται από τη μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση:



i) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές της παραπάνω χημικής εξίσωσης.

ii) Να εξηγήσετε ποιο σώμα είναι το οξειδωτικό και ποιο το αναγωγικό στην αντίδραση 1.

β) Το πενταχλωριούχο αντιμόνιο (SbCl_5) αποσυντίθεται σε τριχλωριούχο αντιμόνιο (SbCl_3), σύμφωνα με την αντίδραση που παριστάνεται από τη θερμοχημική εξίσωση:



Να εξηγήσετε πώς μεταβάλλεται, στη χημική ισορροπία, η ποσότητα του SbCl_5 (αυξάνεται, μειώνεται, δεν μεταβάλλεται) στις εξής περιπτώσεις:

i) αύξηση της θερμοκρασίας, διατηρώντας σταθερό τον όγκο του δοχείου.

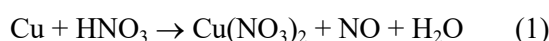
ii) αύξηση του όγκου του δοχείου, σε σταθερή θερμοκρασία.

iii) προσθήκη καταλύτη, σε σταθερή θερμοκρασία.

98. Θέμα_4_36137

4.1. Ένα νόμισμα αποτελείται από χαλκό (Cu), ψευδάργυρο (Zn) και νικέλιο (Ni).

α) Για τον προσδιορισμό της ποσότητας του Cu στο νόμισμα, 1 g από το υλικό από το οποίο αποτελείται το νόμισμα διαλύεται σε αραιό νιτρικό οξύ (HNO_3). Η αντίδραση που πραγματοποιήθηκε περιγράφεται με τη μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση 1.



i) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στην παραπάνω εξίσωση ώστε να είναι ισοσταθμισμένη.

ii) Να προσδιορίσετε εάν το HNO_3 στην παραπάνω αντίδραση δρα ως οξειδωτικό ή αναγωγικό.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

- iii) Με κατάλληλη διαδικασία ο Cu^{2+} μετατράπηκε σε Cu^+ και με προσθήκη ιόντων CNS^- σχηματίστηκε ίζημα θειοκυανιούχου χαλκού (I) (CuCNS) του οποίου η μάζα βρέθηκε 1,215 g, σύμφωνα με την αντίδραση που περιγράφει η χημική εξίσωση 2. Να υπολογίσετε το ποσοστό % του Cu στο υλικό του νομίσματος.



Δίνονται: $A_r(\text{S}) = 32$, $A_r(\text{C}) = 12$, $A_r(\text{N}) = 14$, $A_r(\text{Cu}) = 63,5$.

- 4.2. α) Κατά την παρασκευή μαρμελάδας μήλου, η μαρμελάδα θα πήξει μόνο εάν το pH είναι μεταξύ 2,7 και 3,3. Το pH στη μαρμελάδα μήλου καθορίζεται από τον ιοντισμό οργανικού οξέος (ACOOH) που έχει $K_a = 3,2 \cdot 10^{-4}$ M.

Να εξετάσετε εάν μαρμελάδα στην οποία η συγκέντρωση του συγκεκριμένου ασθενούς οξέος είναι 0,05 M θα πήξει ή όχι.

Να θεωρηθεί ότι η μαρμελάδα είναι υδατικό διάλυμα στους 25°C και ότι ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις. Δίνεται ότι $\log 4 = 0,6$.

- β) Ο βουτανικός μεθυλεστέρας ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_3$) έχει χαρακτηριστικό άρωμα μήλου. Για τη σύνθεση του βουτανικού μεθυλεστέρα ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_3$) με βάση την αντίδραση 1, χρησιμοποιήθηκαν αρχικά 0,6 mol CH_3OH και 0,3 mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$.



Στη θέση Χημικής Ισορροπίας η ποσότητα του οξέος που υπάρχει προσδιορίστηκε με ογκομέτρηση και βρέθηκε ίση με 0,12 mol. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης 1.

99. Θέμα_2_24162

- 2.1. Δίνονται τα στοιχεία $_{17}\text{Cl}$ και $_9\text{F}$.

α) Να υπολογίσετε πόσα μονήρη ηλεκτρόνια (στη θεμελιώδη κατάσταση) έχει το άτομο του F.

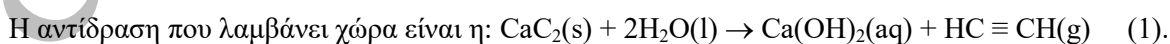
β) Ποια βάση είναι ισχυρότερη (στις ίδιες συνθήκες), το F^- ή το Cl^- ;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

γ) Ποιο στοιχείο από τα F, Cl έχει μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

- 2.2. Το αέριο αιθίνιο ή ακετυλένιο ($\text{HC}\equiv\text{CH}$) χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη στην παραγωγή πλαστικών καθώς και στη συγκόλληση ορισμένων μετάλλων. Εργαστηριακά παρασκευάζεται με προσθήκη νερού σε CaC_2 (ανθρακασβέστιο).



Να χαρακτηρίσετε κάθε μια από τις επόμενες προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ).

α) Η αντίδραση (1) είναι μεταθετική.

β) Ο υβριδισμός και των δύο ατόμων του C στο μόριο του $\text{HC}\equiv\text{CH}$, είναι sp.

γ) Το τελικό υδατικό διάλυμα που προκύπτει με βάση την αντίδραση (1), είναι όξινο.

δ) Αν μειώσουμε το μέγεθος των κόκκων του $\text{CaC}_2(\text{s})$ θα αυξηθεί η ταχύτητα της αντίδρασης (1).

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Δίνονται: $Z(\text{H}) = 1$, $Z(\text{C}) = 6$, $Z(\text{S}) = 16$.

100. Θέμα_2_25450

Το υδρογόνο (H_2) χρησιμοποιείται σήμερα από την ανθρωπότητα είτε ως πρώτη ύλη στη χημική βιομηχανία είτε ως καύσιμο. Παράγεται σε εξαιρετικά μεγάλο ποσοστό κατά την αναμόρφωση του μεθανίου (CH_4) που περιέχεται στο φυσικό αέριο, παρουσία ατμού και καταλυτών. Κεντρικό στάδιο της διαδικασίας αποτελεί η αμφίδρομη χημική αντίδραση, η οποία περιγράφεται με τη θερμοχημική εξίσωση (1) που δίνεται χωρίς αριθμητικούς συντελεστές:



- α) i)** Να αντικαταστήσετε στη θερμοχημική εξίσωση (1) τα **α, β, γ, δ** με τους κατάλληλους αριθμητικούς συντελεστές.
- ii)** Να εξηγήσετε το είδος του υβριδισμού που εμφανίζει το άτομο του άνθρακα στο μεθάνιο, καθώς και τη διαμόρφωση του μορίου του μεθανίου στον χώρο. Δίνεται ότι ο άνθρακας έχει ατομικό αριθμό $Z = 6$ και το υδρογόνο έχει ατομικό αριθμό $Z = 1$.
- β)** Στην πρώτη γραμμή του Πίνακα δίνεται η αρχική σύσταση του μίγματος ισορροπίας στον αντιδραστήρα όπου πραγματοποιείται η αντίδραση (1). Στη συνέχεια μεταβάλλεται κάποιος παράγοντας της χημικής ισορροπίας και η σύσταση τροποποιείται. Η σύσταση του μίγματος στη νέα θέση ισορροπίας περιγράφεται στη δεύτερη γραμμή του Πίνακα.

Ποσότητες συστατικών μίγματος (mol)	Συστατικό			
	$CH_4(g)$	$H_2O(g)$	$CO(g)$	$H_2(g)$
Αρχική χημική ισορροπία	5	5	20	60
Νέα χημική ισορροπία	6	6	19	57

- i)** Να εξηγήσετε προς ποια κατεύθυνση έχει μετατοπιστεί η θέση της χημικής ισορροπίας μετά την εφαρμοζόμενη μεταβολή.
- ii)** Να εξηγήσετε ποια από τις παρακάτω μεταβολές παράγοντα της χημικής ισορροπίας έχει οδηγήσει το σύστημα στη νέα θέση χημικής ισορροπίας.
- α)** Προστέθηκε στο μίγμα της αντίδρασης αδρανές αέριο άζωτο.
- β)** Αφαιρέθηκε ποσότητα μεθανίου από το μίγμα της αντίδρασης.
- γ)** Ελαττώθηκε η θερμοκρασία στην οποία πραγματοποιείται η αντίδραση.
- γ)** Στις βιομηχανικές μονάδες όπου πραγματοποιείται η αντίδραση (1) χρησιμοποιείται ως καταλύτης μεταλλικό νικέλιο ($Ni(s)$) πάνω σε στερεό υπόστρωμα οξειδίου του αργιλίου ($Al_2O_3(s)$).
- i)** Να εξηγήσετε σε ποιον τομέα του Περιοδικού Πίνακα ανήκει το νικέλιο ($_{28}Ni$).
- ii)** Να προσδιορίσετε το πλήθος των μονήρων ηλεκτρονίων που διαθέτει το άτομο του νικελίου στη θεμελιώδη κατάσταση.
- iii)** Να γράψετε μία ακόμη ιδιότητα (εκτός από την καταλυτική δράση) των στοιχείων που ανήκουν στον ίδιο τομέα με το νικέλιο.
- iv)** Να χαρακτηρίσετε την κατάλυση ως ομογενή ή ετερογενή και να αναφέρετε το όνομα της θεωρίας που ερμηνεύει τον τρόπο δράσης του καταλύτη.

101. Θέμα_2_25452

2.1. Ο βόρακας είναι ένα ορυκτό άλας του στοιχείου βόριο ($_5B$). Αποτελεί συστατικό των απορρυπαντικών

πλυντηρίου και ενισχύει τις καθαριστικές τους ιδιότητες, ενώ διαλύματά του χρησιμοποιούνται και ως εντομοκτόνα, παρασιτοκτόνα και μυκητοκτόνα.

α) Να χαρακτηρίσετε ως σωστή (**Σ**) ή λανθασμένη (**Λ**) καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις που αφορούν στο στοιχείο βόριο.

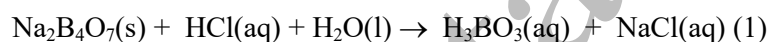
- i)** Το άτομο του βορίου στη θεμελιώδη κατάσταση διαθέτει ένα μονήρες ηλεκτρόνιο.
- ii)** Το ευγενές αέριο που βρίσκεται στην ίδια περίοδο με το βόριο στον Περιοδικό Πίνακα, έχει ατομικό αριθμό ίσο με 18.
- iii)** Το άτομο του βορίου έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από τα άτομα όλων των στοιχείων της ομάδας του Περιοδικού Πίνακα στην οποία ανήκει.
- iv)** Στην ένωση BF_3 στο άτομο του βορίου σχηματίζονται τρία ισότιμα υβριδικά τροχιακά sp^2 .

β) Να εξηγήσετε καθεμία από τις παραπάνω απαντήσεις σας.

Δίνεται ο ατομικός αριθμός του φθορίου που είναι $Z = 9$.

2.2. Μετά από αντίδραση του βόρακα με ισχυρά οξέα παράγεται βορικό οξύ, αραιά υδατικά διαλύματα του οποίου χρησιμοποιούνται ως ήπια απολυμαντικά και καθαριστικά οφθαλμολογικά διαλύματα.

α) Η αντίδραση του βόρακα με διάλυμα υδροχλωρίου περιγράφεται από την παρακάτω χημική εξίσωση (1) που δίνεται χωρίς αριθμητικούς συντελεστές.



- i)** Να ισοσταθμίσετε την χημική εξίσωση (1).
- ii)** Να χαρακτηρίσετε την χημική εξίσωση (1) ως οξειδοαναγωγική ή μεταθετική και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

β) Το βορικό οξύ με θέρμανση πάνω από τους 170°C μετατρέπεται σε μεταβορικό οξύ, αντίδραση όπως περιγράφεται από τη χημική εξίσωση (2).



i) Αν ισχύει για τις πρότυπες ενθαλπίες σχηματισμού ότι:

$$\Delta H_f^\circ(\text{H}_3\text{BO}_3(\text{s})) = \kappa \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}, \Delta H_f^\circ(\text{HBO}_2(\text{s})) = \lambda \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} \quad \text{και} \quad \Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}(\text{g})) = \mu \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

να επιλέξετε ποια από τις παρακάτω τιμές αντιστοιχεί στην πρότυπη ενθαλπία της αντίδρασης (2).

- α.** $\Delta H^\circ = \kappa - \lambda - \mu \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- β.** $\Delta H^\circ = \lambda + \mu - \kappa \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- γ.** $\Delta H^\circ = \kappa + \lambda + \mu \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- δ.** $\Delta H^\circ = \lambda - \mu - \kappa \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

ii) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

102. Θέμα_4_25252

Το HCN είναι ένα ισχυρό δηλητήριο για τον άνθρωπο. Εργαστηριακά μπορεί να παρασκευαστεί από επίδραση HCl σε NaCN , ενώ όταν ένας άνθρωπος καταπιεί NaCN αυτό αντιδρά με το HCl του στομάχου και παράγεται το επικίνδυνο HCN . Διαθέτουμε διάλυμα Δ1 NaCN 0,1 M καθώς και διάλυμα Δ2 HCN 0,1 M στο οποίο το HCN έχει βαθμό ιοντισμού 0,01 %.

- α)** Να γράψετε την αντίδραση μεταξύ HCl και NaCN (αντίδραση 1).
- β)** Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού του HCN , $K_{a,\text{HCN}}$.
- γ)** Να υπολογίσετε την τιμή pH του διαλύματος Δ1.

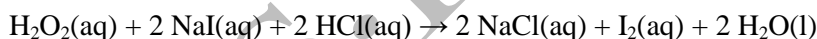
- δ) Εξηγήστε γιατί η τιμή της πρότυπης ενθαλπίας εξουδετέρωσης, ΔH°_n για την εξουδετέρωση του HCN από ισχυρή βάση είναι μικρότερη κατά απόλυτη τιμή, από την αντίστοιχη τιμή της πρότυπης ενθαλπίας εξουδετέρωσης, ΔH°_n για την εξουδετέρωση του HCl από ισχυρή βάση.
- ε) Έχει υπολογιστεί ότι το NaCN μπορεί να αποβεί θανατηφόρο για τον άνθρωπο, αν προσληφθεί σε ποσότητα μεγαλύτερη των 2 mg NaCN / kg ανθρώπου. Να γράψετε αν η ποσότητα του NaCN η οποία περιέχεται σε 50 mL υδατικού διαλύματος Δ3 NaCN με $\text{pOH} = 3$ είναι θανατηφόρα για άνθρωπο με μάζα 100 kg . Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δίνονται: $A_r(\text{Na}) = 23$, $A_r(\text{C}) = 12$, $A_r(\text{N}) = 14$.

Όλα τα διαλύματα των ερωτημάτων α, β, γ, ε είναι υδατικά και βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C , όπου ισχύει $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$ και τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

103. Θέμα_2_22977

- 2.1. Δίνονται τα χημικά στοιχεία: χλώριο $_{17}\text{Cl}$, νάτριο $_{11}\text{Na}$ και αργίλιο $_{13}\text{Al}$.
- α) Να γράψετε την κατανομή των ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες για τα άτομα Cl, Na και Al στη θεμελιώδη κατάσταση.
- β) Να κατατάξετε τα στοιχεία αυτά κατά σειρά αυξανόμενης τιμής ατομικής ακτίνας. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- 2.2. Να συμπληρώσετε τα προϊόντα και τους συντελεστές στις επόμενες χημικές εξισώσεις:
- α) $\text{KMnO}_4 + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ (πλήρης οξείδωση)
- β) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow$
- 2.3. Δίνεται η αντίδραση:



Ο νόμος της ταχύτητας της αντίδρασης έχει προσδιοριστεί πειραματικά και είναι ο ακόλουθος:

$$v = k \cdot [\text{H}_2\text{O}_2] \cdot [\text{NaI}]$$

Για κάθε μία από τις παρακάτω μεταβολές, να εξηγήσετε την επίδρασή της (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή), στην τιμή της αρχικής ταχύτητας της παραπάνω αντίδρασης.

- α) Διάλυση επιπλέον ποσότητας αερίου HCl στο διάλυμα στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση, διατηρώντας σταθερό τον όγκο του διαλύματος και τη θερμοκρασία.
- β) Μείωση της θερμοκρασίας του διαλύματος στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση.
- γ) Διάλυση στερεού NaI(s), χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση.
- δ) Προσθήκη νερού στο διάλυμα στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση.
- ε) Προσθήκη ίσου όγκου διαλύματος H_2O_2 , ίδιας συγκέντρωσης στο διάλυμα στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση.

104. Θέμα_2_22979

- 2.1. Το στοιχείο X ανήκει στην 3η περίοδο και στην 13η (IIIΑ) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.
- α) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου X σε υποστιβάδες, στη θεμελιώδη κατάσταση.

106. Θέμα_2_24196

Το 1859 ο Άγγλος χημικός Χένρι Μπόλμαν Κόντι παρασκεύασε την ένωση υπερμαγγανικό κάλιο (KMnO_4), γνωστή και ως υπερμαγγανική ποτάσα ή ως «κρύσταλλοι του Κόντι». Η ένωση αυτή βρίσκει εφαρμογή τόσο στη βιολογική γεωργία και κηπουρική, όσο και στην ιατρική και γενικότερα στη βιομηχανία.

2.1. α) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή κατανομή σε υποστιβάδες στη θεμελιώδη κατάσταση για τα άτομα ${}_{19}\text{K}$ και ${}_{25}\text{Mn}$.

β) Να εξηγήσετε σε ποια περίοδο, ομάδα και τομέα του Περιοδικού Πίνακα βρίσκονται τα στοιχεία K και Mn .

γ) Να συγκρίνετε την ατομική ακτίνα των στοιχείων K και Mn . Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

δ) Να εξετάσετε αν το ${}_{25}\text{Mn}$ είναι παραμαγνητικό στοιχείο.

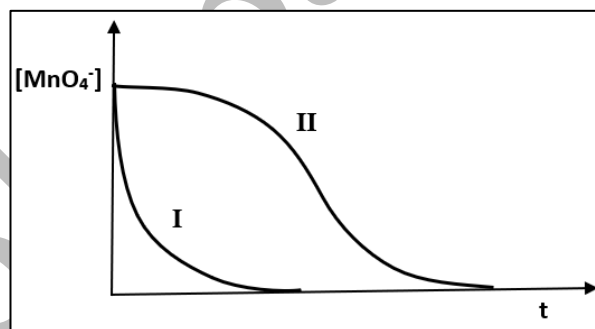
2.2. Μία από τις ιδιότητες του KMnO_4 είναι ότι δρα ως ισχυρό οξειδωτικό σώμα. Έτσι, μπορεί να οξειδώσει το οξαλικό οξύ $(\text{COOH})_2$ παρουσία πυκνού H_2SO_4 .

α) Να συμπληρώσετε τα προϊόντα και τους συντελεστές της χημικής εξίσωσης:



β) Να αναφέρετε τι είδους υβριδικά τροχιακά έχει κάθε άτομο άνθρακα του οξαλικού οξέος. Δίνεται ότι ο άνθρακας έχει ατομικό αριθμό $Z = 6$.

γ) Στη συγκεκριμένη αντίδραση, τα ιόντα Mn^{2+} που παράγονται παρουσιάζουν καταλυτική δράση. Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται πώς μεταβάλλεται η συγκέντρωση των ιόντων MnO_4^- σε συνάρτηση με τον χρόνο.



Η μία καμπύλη αντιστοιχεί στην περίπτωση όπου προστίθεται εξ αρχής ποσότητα καταλύτη που περιέχει Mn^{2+} . Η άλλη καμπύλη αντιστοιχεί σε περίπτωση αυτοκατάλυσης. Να αντιστοιχίσετε τις καμπύλες I και II με κάθε περίπτωση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

107. Θέμα_2_24207

2.1. α) Να χαρακτηρίσετε ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις:

i) Στο ιόν ${}_{3}\text{Li}^{2+}$ το ατομικό τροχιακό με $n = 2$, $\ell = 0$ και $m_\ell = 0$ έχει μικρότερη ενέργεια από το τροχιακό με $n = 2$, $\ell = 1$ και $m_\ell = 0$.

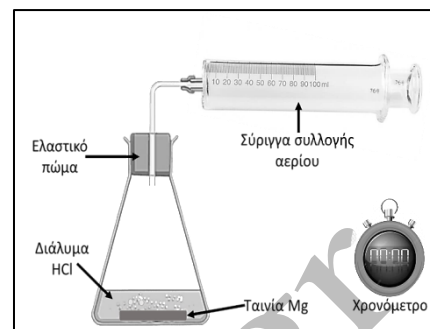
ii) Το στοιχείο, το άτομο του οποίου στη θεμελιώδη του κατάσταση διαθέτει 7 p ηλεκτρόνια, ανήκει στην 3η περίοδο και στην 13η (IIIA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

iii) Αν σε δοχείο σταθερού όγκου στο οποίο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία: $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, ελαττώσουμε τη θερμοκρασία, η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα δεξιά.

iv) Υδατικό διάλυμα φαινόλης (C_6H_5OH) έχει $pH > 7$ στους $25\text{ }^\circ C$.

β) Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

2.2. Στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών μια ομάδα μαθητών υλοποίησε ένα πείραμα χημικής κινητικής, κάνοντας χρήση της πειραματικής διάταξης που παρουσιάζεται στο διπλανό σχήμα. Πραγματοποίησε 3 πειράματα στα οποία κατέγραφε τον όγκο του παραγόμενου H_2 , σε τακτά χρονικά διαστήματα, χρησιμοποιώντας πάντα περίσσεια ταινίας μεταλλικού Mg σε διάλυμα HCl και τις παρακάτω συνθήκες:

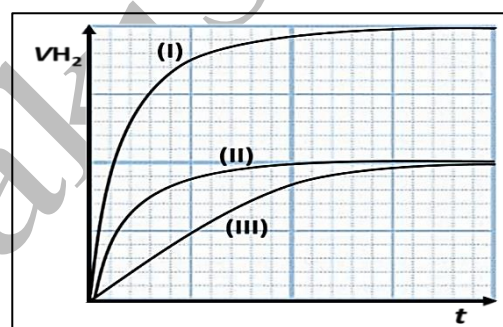


1ο Πείραμα: έλασμα Mg, 10 mL διαλύματος HCl 1 M, θερμοκρασία $20\text{ }^\circ C$.

2ο Πείραμα: έλασμα Mg, 5 mL διαλύματος HCl 2 M, θερμοκρασία $20\text{ }^\circ C$.

3ο Πείραμα: ρινίσματα Mg, 8 mL διαλύματος HCl 2,5 M, θερμοκρασία $25\text{ }^\circ C$.

Με βάση τα πειράματα αυτά οι μαθητές κατέγραψαν τις παρατηρούμενες τιμές του παραγόμενου όγκου υδρογόνου και σχεδίασαν τις γραφικές παραστάσεις που φαίνονται στο διπλανό διάγραμμα.



α) Να αντιστοιχήσετε τα πειράματα 1, 2 και 3 με τις καμπύλες I, II και III.

β) Στα 3 πειράματα να διατάξετε κατά φθίνουσα σειρά την αρχική ταχύτητα της αντίδρασης και τον όγκο του παραγόμενου H_2 μετρημένο σε STP συνθήκες. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

108. Θέμα_2_24208

2.1. α) Να χαρακτηρίσετε ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις:

- i) Ο πολυμερισμός που γίνεται με δύο ή περισσότερα είδη μονομερών ονομάζεται συμπολυμερισμός.
- ii) Δύο υδατικά διαλύματα γλυκόζης και NaCl ίδιας συγκέντρωσης και θερμοκρασίας είναι ισοτονικά.
- iii) Το χημικό στοιχείο ^{15}P ανήκει στην IIIA ή 13η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.
- iv) Στο μόριο του 1,3 βουταδιενίου ($CH_2 = CH - CH = CH_2$) όλα τα άτομα άνθρακα έχουν υβριδισμό sp^2 .

β) Να αιτιολογήσετε τις λανθασμένες προτάσεις.

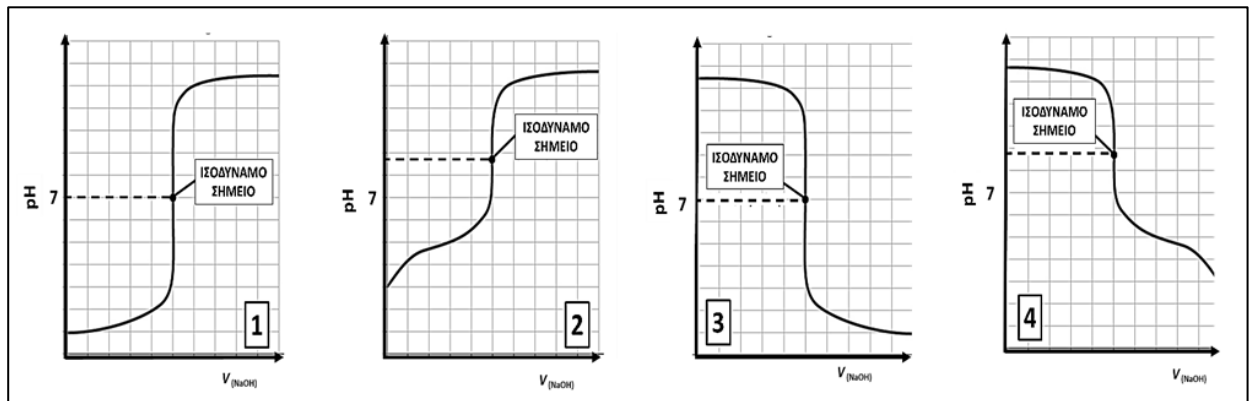
2.2. Στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών μια ομάδα μαθητών πρέπει να υλοποιήσει ένα πείραμα, ώστε να υπολογίσει την περιεκτικότητα σε οξικό οξύ (CH_3COOH), του ξυδιού εμπορίου, με πρότυπο διάλυμα NaOH με τη μέθοδο της ογκομέτρησης.

α) Να εξηγήσετε αν η ογκομέτρηση αυτή χαρακτηρίζεται ως οξυμετρία ή αλκαλιμετρία.

β) Να περιγράψετε την πειραματική διαδικασία που πρέπει να ακολουθήσει η ομάδα των μαθητών, αν έχει στη διάθεσή της τα παρακάτω σκεύη και χημικές ουσίες από τον εξοπλισμό του εργαστηρίου: γυάλινο χωνί, κωνική φιάλη, πουάρ σιφωνίου 3 βαλβίδων, προχοϊδα των 50 mL προσαρμοσμένη σε βάση στήριξης με ορθοστάτη και λαβίδα, βαθμονομημένο σιφώνιο των 10 mL (για λήψη δείγματος ξυδιού), πρότυπο διάλυμα NaOH 1 M, δείγμα ξυδιού εμπορίου, κωνική φιάλη των 250 mL και δείκτη

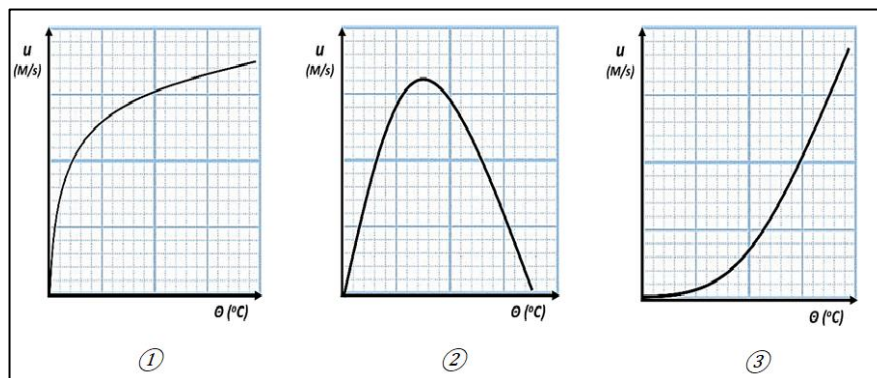
φαινολοφθαλεΐνη σε σταγονομετρικό φιαλίδιο. Δίνεται ότι η περιοχή pH αλλαγής χρώματος της φαινολοφθαλεΐνης στους 25 °C είναι: 8,3 – 10 (άχρωμο – κόκκινο).

- γ) Να δικαιολογήσετε ποιο από τα διαγράμματα 1, 2, 3 και 4 περιγράφει καλύτερα την παραπάνω ογκομέτρηση, στους 25 °C.



109. Θέμα_2_24210

- 2.1. α) Να χαρακτηρίσετε ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις:
- Κατά την εξάχνωση του CO_2 (μετατροπή του $\text{O}=\text{C}=\text{O}$ από στερεό σε αέριο) εξασθενούν σημαντικά οι ομοιοπολικοί δεσμοί ανάμεσα στα άτομα άνθρακα και οξυγόνου.
 - Στο τροχιακό $5p_x$ μπορούν να βρεθούν μέχρι 6 ηλεκτρόνια.
 - Οι μονάδες της σταθεράς ταχύτητας της απλής αντίδρασης: $\text{A}(\text{s}) \rightarrow \text{B}(\text{g}) + \text{Γ}(\text{g})$ είναι $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$.
 - Κατά την αντίδραση $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ με υδατικό διάλυμα NaOH σχηματίζεται αιθέριο και η αντίδραση χαρακτηρίζεται ως απόσπαση.
- β) Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.
- 2.2. Ο ανοξειδωτός χάλυβας έχει μεγάλη αντοχή στη διάβρωση καθώς και μεγάλη μηχανική αντοχή. Είναι ένα κράμα από άνθρακα (${}_6\text{C}$), χρώμιο (${}_{24}\text{Cr}$) και σίδηρο (${}_{26}\text{Fe}$), αλλά μπορεί να περιέχει και άλλα χημικά στοιχεία όπως το μολυβδαίνιο (${}_{42}\text{Mo}$).
- α) Να βρείτε σε ποια ομάδα, περίοδο και τομέα του Περιοδικού Πίνακα ανήκουν τα χημικά στοιχεία: άνθρακας (${}_6\text{C}$) και χρώμιο (${}_{24}\text{Cr}$).
- β) Η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του μολυβδαινίου (${}_{42}\text{Mo}$) σε υποστιβάδες στη θεμελιώδη κατάσταση είναι: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^5 5s^1$. Να βρείτε πόσα μονήρη ηλεκτρόνια περιέχονται στο άτομο του μολυβδαινίου στη θεμελιώδη κατάσταση.
- γ) Το μολυβδαίνιο είναι συστατικό σε πολλές νιτρογενάσες – ένζυμα που παράγονται από ορισμένα βακτήρια – οι οποίες είναι υπεύθυνες για την μετατροπή του αερίου αζώτου (N_2) σε αμμωνία (NH_3). Να εξηγήσετε:
- αν το αζώτο σε αυτή την μετατροπή οξειδώνεται ή ανάγεται.
 - ποια από τις παρακάτω γραφικές παραστάσεις 1, 2 ή 3, περιγράφει καλύτερα την ταχύτητα της αντίδρασης μετατροπής του αζώτου σε αμμωνία με τη βοήθεια του ενζύμου νιτρογενάση, σε συνάρτηση με την αύξηση της θερμοκρασίας.



110. Θέμα_2_24212

- 2.1. α) Να χαρακτηρίσετε ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις:
- Κατά τη διάρκεια του φαινομένου της ώσμωσης περνούν μόρια διαλύτη, μέσω ημιπερατής μεμβράνης, αποκλειστικά από το υποτονικό διάλυμα προς το υπερτονικό διάλυμα.
 - Το HCl βράζει σε χαμηλότερη θερμοκρασία σε σχέση με το H₂O στην ίδια πίεση.
 - Για την αντίδραση $2\text{HI}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$ ο λόγος της ταχύτητας κατανάλωσης του HI προς την ταχύτητα παραγωγής του H₂ είναι ίσος με 1:2 αντίστοιχα.
 - Η αντίδραση προσθήκης υδρογόνου στο αιθέριο μπορεί να χαρακτηριστεί και ως αναγωγή του αιθενίου.
- β) Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.
- 2.2. Η γλυκίνη είναι το πιο απλό αμινοξύ και χρησιμοποιείται ως διατροφικό συμπλήρωμα και ως συστατικό σε αντιγηραντικές κρέμες και φαρμακευτικά σκευάσματα. Αποτελείται από υδρογόνο, άνθρακα (₆C), άζωτο (₇N) και οξυγόνο (₈O) και έχει συντακτικό τύπο: H₂N – CH₂ – COOH. Στα υδατικά της διαλύματα η γλυκίνη εμφανίζει αμφολυτική συμπεριφορά.
- α) Να βρείτε σε ποια ομάδα, περίοδο και τομέα του Περιοδικού Πίνακα ανήκουν τα χημικά στοιχεία: άνθρακας (₆C) και οξυγόνο (₈O).
- β) Να βρείτε πόσα μονήρη ηλεκτρόνια περιέχονται στο άτομο του αζώτου (₇N) στη θεμελιώδη κατάσταση.
- γ) Να συμπληρώσετε τα προϊόντα και τους συντελεστές στις χημικές εξισώσεις των παρακάτω αντιδράσεων.
- $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{COOH} + \text{HCl} \rightarrow$
 - $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow$
 - $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightleftharpoons$

111. Θέμα_2_24214

- 2.1. α) Να χαρακτηρίσετε ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις:
- Αν ένα ερυθρό αιμοσφαίριο βυθιστεί σε υδατικό διάλυμα υπερτονικό σε σχέση με το ενδοκυτταρικό υγρό του, τότε θα διογκωθεί και μπορεί να προκληθεί αιμόλυση.
 - 3 mol CO₂(g) σε πίεση 1 atm και θερμοκρασία 25 °C έχουν την ίδια ενθαλπία είτε η ποσότητα αυτή σχηματίστηκε από την καύση CH₄ είτε από τη διάσπαση CaCO₃.
 - Για την απλή αντίδραση $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow 2\text{Γ}(\text{g})$, η στιγμιαία ταχύτητα σχηματισμού του Γ μπορεί να

υπολογιστεί από τη σχέση $v_T = k \cdot [A] \cdot [B]$.

iv) Η ένωση $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$ όταν αντιδρά με αλκαλικό διάλυμα I_2 παράγει κίτρινο ίζημα, αλλά δεν ανάγει το αμμωνιακό διάλυμα AgNO_3 .

β) Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

2.2. Το στοιχείο Ω ανήκει στην 3η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα και το άτομό του διαθέτει ένα μονήρες ηλεκτρόνιο στη θεμελιώδη κατάσταση.

α) Να προσδιορίσετε τους δυνατούς ατομικούς αριθμούς του στοιχείου Ω.

β) Να βρείτε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου Ω αν γνωρίζετε ότι έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από όλα τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια περίοδο με αυτό.

γ) i) Να συγκρίνετε το μέγεθος των εξής σωματιδίων: Ω και ${}_{14}\text{Si}^{3+}$.

ii) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

δ) i) Να συγκρίνετε την ενέργεια πρώτου ιοντισμού (E_{i1}) των χημικών στοιχείων Ω και ${}_{12}\text{Mg}$.

ii) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

112. Θέμα_2_24309

2.1. Δίνεται το τμήμα ενός πολυμερούς: $(-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -)_n$.

α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση παρασκευής του πολυμερούς.

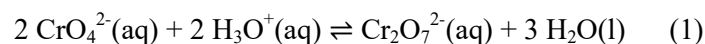
β) Να υπολογίσετε τον αριθμό των μονομερών από τα οποία αποτελείται το πολυμερές αν η σχετική μοριακή μάζα του πολυμερούς είναι $M_r = 14.000$.

γ) Ο πολυμερισμός του αιθενίου (αιθυλενίου) προς πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας γίνεται σε υγρή φάση παρουσία κόκκων TiCl_3 ως καταλύτη. Να εξηγήσετε πώς η θεωρία της προσρόφησης ερμηνεύει την ετερογενή κατάλυση.

Δίνονται: $A_r(\text{H}) = 1$ και $A_r(\text{C}) = 12$.

2.2. Στο εργαστήριο φυσικών επιστημών του σχολείου οι μαθητές/τριες πραγματοποιούν πείραμα για να μελετήσουν τους παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση της χημικής ισορροπίας.

Σε δοκιμαστικό σωλήνα τοποθετούν μικρή ποσότητα αραιού υδατικού διαλύματος χρωμικού καλίου (K_2CrO_4), το οποίο έχει κίτρινο χρώμα. Στη συνέχεια προσθέτουν 1 mL διαλύματος HCl 0,5 M και το διάλυμα γίνεται πορτοκαλί. Δεδομένου ότι τα χρωμικά και τα διχρωμικά ιόντα σε υδατικό διάλυμα, βρίσκονται σε χημική ισορροπία σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



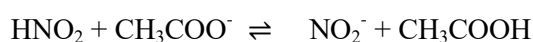
κίτρινο πορτοκαλί

α) i) Να εξηγήσετε για ποιον λόγο το διάλυμα έγινε πορτοκαλί μετά την προσθήκη διαλύματος HCl .

ii) Τι θα προτείνατε να προσθέσουμε στο πορτοκαλί διάλυμα για να ξαναγίνει κίτρινο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

β) Να γράψετε την έκφραση του νόμου της χημικής ισορροπίας για την παραπάνω αντίδραση (1) και τις μονάδες της σταθεράς χημικής ισορροπίας.

γ) Να προβλέψετε προς ποια κατεύθυνση είναι μετατοπισμένη η ισορροπία:



Δίνονται: $K_{a,HNO_2} = 7,2 \cdot 10^{-4} \text{ M}$, $K_{a,CH_3COOH} = 1,8 \cdot 10^{-4} \text{ M}$.

113. Θέμα_2_25237

- 2.1.** Το στοιχείο X ανήκει στην 2η περίοδο και στην 14η (IVA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.
- α)** Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου X σε υποστιβάδες, στη θεμελιώδη κατάσταση.
- β)** Να υπολογίσετε τον ατομικό αριθμό του X.
- 2.2.** Να συμπληρώσετε τα προϊόντα και τους συντελεστές στις επόμενες χημικές εξισώσεις:
- α)** $K_2Cr_2O_7 + CH_3CHO + H_2SO_4 \rightarrow$
- β)** $CH_3COOH + K \rightarrow$
- 2.3.** Με βάση τη μοριακή τους δομή, να ταξινομήσετε κατά αύξουσα σειρά την ισχύ των παρακάτω οξέων σε υδατικά διαλύματα: βρωμο-αιθανικό οξύ ($BrCH_2COOH$), διβρωμο-αιθανικό οξύ ($Br_2CHCOOH$) και τριβρωμο-αιθανικό οξύ (Br_3CCOOH), αιτιολογώντας την απάντησή σας.
- Δίνονται οι σειρές ισχύος του επαγωγικού φαινομένου:
- I επαγωγικό φαινόμενο: $-C_6H_5 < -NH_2 < -OH < -I < -Br < -Cl < -F < -CN < -NO_2$.
- +I επαγωγικό φαινόμενο: $-H < -CH_3 < -C_2H_5 < -CH(CH_3)_2 < -C(CH_3)_3 < -COO^- > -O^-$.

114. Θέμα_2_25295

- 2.1. α)** Να χαρακτηρίσετε ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις :
- i)** Δύο υδατικά διαλύματα μοριακών ενώσεων που έχουν την ίδια συγκέντρωση είναι οπωσδήποτε ισοτονικά.
- ii)** Κατά την εξουδετέρωση 1 mol HCl από 1 mol NaOH εκλύεται το ίδιο ποσό θερμότητας που εκλύεται κατά την εξουδετέρωση 1 mol HF από 1 mol NaOH, όταν οι δύο αντιδράσεις πραγματοποιούνται σε πρότυπη κατάσταση.
- iii)** Στο τελικό σημείο της ογκομέτρησης υδατικού διαλύματος HCl με υδατικό διάλυμα KOH με δείκτη φαινολοφθαλεΐνη στους 25 °C, το διάλυμα που προκύπτει είναι βασικό.
- Δίνεται: $pK_{a(\text{φαινολοφθαλεΐνης})} = 9,7$ στους 25 °C.
- iv)** Στο προϊόν πολυμερισμού του 1,3 – βουταδιενίου όλα τα άτομα άνθρακα έχουν υβριδισμό sp^3 .
- β)** Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.
- 2.2. α)** Να προσδιορίσετε τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων (X), (Ψ) και (Ω) τα οποία περιγράφονται παρακάτω αιτιολογώντας τις απαντήσεις σας.
- i)** Το στοιχείο (X) είναι το πιο ηλεκτραρνητικό στοιχείο της 3ης περιόδου του Περιοδικού Πίνακα.
- ii)** Το στοιχείο (Ψ) ανήκει στην 4η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα και έχει την μικρότερη τιμή ενέργειας 1ου ιοντισμού (E_{i1}) από όλα τα στοιχεία της περιόδου αυτής.
- iii)** Το στοιχείο (Ω) ανήκει στην 1η σειρά των στοιχείων μετάπτωσης και στη θεμελιώδη του κατάσταση διαθέτει 2 μόνο ζεύγη ηλεκτρονίων σε τροχιακά τα οποία έχουν $\ell = 2$.
- β)** Να δικαιολογήσετε ποιο από τα στοιχεία (Ψ) ή (${}_{20}\Phi$) έχει την μεγαλύτερη ενέργεια 2ου ιοντισμού (E_{i2}).

115. Θέμα_2_25451

2.1. Μοριακό διάλυμα ζάχαρης (διάλυμα Δ1) συγκέντρωσης $c_1 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ έρχεται σε επαφή με μοριακό διάλυμα ουρίας συγκέντρωσης $c_2 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ (διάλυμα Δ2), ίδιας θερμοκρασίας, που βρίσκεται μέσα σε περίβλημα από ελαστική ημιπερατή μεμβράνη όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

α) Αιτιολογήστε αν θα αυξηθεί ή θα ελαττωθεί ο όγκος του διαλύματος Δ2.

β) Να εξηγήσετε ποιο από τα Δ1 ή Δ2 είναι το υποτονικό διάλυμα.

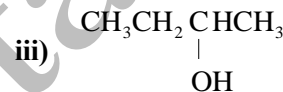
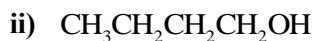
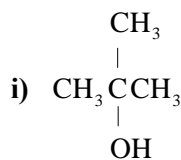
2.2. Υδατικά διαλύματα μεθανάλης (φορμαλδεΐδης, CH_2O ή $\text{HCH} = \text{O}$) χρησιμοποιούνται σε εργαστήρια ιστολογίας για τη συντήρηση ζωϊκών ιστών και την προετοιμασία κυτταρικών παρασκευασμάτων για μικροσκοπηση.

α) Να εξηγήσετε αν στη μεθανάλη αναπτύσσεται π-ομοιοπολικός δεσμός. Δίνεται ότι ο άνθρακας έχει ατομικό αριθμό $Z = 6$.

β) Να εξηγήσετε ποιον τύπο υβριδισμού εμφανίζει το άτομο του άνθρακα στο μόριο της μεθανάλης.

2.3. Η μεθανάλη συμμετέχει σε αντιδράσεις Grignard που οδηγούν στην παρασκευή αλκοολών.

α) Να εξηγήσετε ποια από τις αλκοόλες **i**, **ii** ή **iii** μπορεί να παρασκευαστεί με αντίδραση μεταξύ της μεθανάλης και κατάλληλου αντιδραστήριου Grignard.



β) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις μέσω των οποίων παρασκευάζεται η αλκοόλη που επιλέξατε στο ερώτημα α όταν αντιδρά η μεθανάλη με το κατάλληλο αντιδραστήριο Grignard.

116. Θέμα_2_25671

2.1. Δίνονται οι ενώσεις **A – ΣΤ** στον παρακάτω πίνακα.

<p>A)</p> $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$	<p>B)</p> $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	<p>Γ)</p> $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$
<p>Δ)</p> $\text{CH}_2 = \text{C} = \text{CH} - \text{CH}_3$	<p>Ε)</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CCH}_3 \\ \\ \text{O} \end{array}$	<p>ΣΤ)</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CCH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$

α) Να προσδιορίσετε ποια από τις ενώσεις του παραπάνω πίνακα:

- i) Αντιδρά με $K_2Cr_2O_7$ παρουσία θεικού οξέος (H_2SO_4) και μετατρέπεται σε κετόνη.
 - ii) Αντιδρά με $K_2Cr_2O_7$ παρουσία θεικού οξέος (H_2SO_4) και μετατρέπεται σε αλδεΐδη.
 - iii) Δίνει προϊόν πολυμερισμού 1,4.
 - iv) Αντιδρά, παρουσία καταλύτη, με αέριο υδρογόνο (H_2) και μετατρέπεται σε αλκοόλη.
- β) Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας γράφοντας τις ισοσταθμισμένες εξισώσεις που περιγράφουν τις αντίστοιχες αντιδράσεις.

2.2. α) Να χαρακτηρίσετε καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ).

- i) Η ισορροπία της αντίδρασης που περιγράφεται με τη χημική εξίσωση (1) είναι μετατοπισμένη προς τα δεξιά διότι το HCl είναι ισχυρότερο οξύ από το HCO_3^- .



- ii) Το στοιχείο με $Z = 28$ ανήκει στον τομέα d του Περιοδικού Πίνακα.
- iii) Το σημείο βρασμού, στις ίδιες συνθήκες πίεσης, του υδροφθορίου (HF) είναι υψηλότερο από το σημείο βρασμού του υδροβρωμίου (HBr) παρόλο που το $M_r(HBr) = 81$ ενώ το $M_r(HF) = 20$.

β) Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

2.3. Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα γλυκόζης ($C_6H_{12}O_6$) με συγκεντρώσεις c_1 (διάλυμα Δ1) και c_2 (διάλυμα Δ2). Ερυθρά αιμοσφαίρια που τοποθετήθηκαν στο διάλυμα Δ1 συρρικνώθηκαν ενώ ερυθρά αιμοσφαίρια που τοποθετήθηκαν στο διάλυμα Δ2 έπαθαν αιμόλυση. Να συγκρίνετε τις τιμές των συγκεντρώσεων c_1 και c_2 μεταξύ τους.

117. Θέμα_2_25673

2.1. α) Στον Πίνακα που ακολουθεί, στη στήλη I αναγράφονται τρεις δείκτες που είναι κατάλληλοι ο καθένας για μία από τις ογκομετρήσεις που αναγράφονται στη στήλη II του ίδιου Πίνακα. Να αντιστοιχίσετε τον καθένα δείκτη με την αντίστοιχη ογκομέτρηση για την οποία είναι κατάλληλος.

I	II
α) Ηλιανθίνη $pK_{a,\alpha} = 3,5$	1) Ογκομέτρηση διαλύματος υδροχλωρικού οξέος (HCl) με διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου ($NaOH$).
β) Μπλε της βρωμοθυμόλης $pK_{a,\beta} = 7,0$	2) Ογκομέτρηση διαλύματος αμμωνίας (NH_3) με διάλυμα υδροχλωρικού οξέος (HCl).
γ) Φαινολοφθαλεΐνη $pK_{a,\gamma} = 9,3$	3) Ογκομέτρηση διαλύματος αιθανικού οξέος (CH_3COOH) με διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου ($NaOH$).

β) Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Όλα τα διαλύματα είναι υδατικά και σε θερμοκρασία $25^\circ C$.

2.2. Δίνονται οι ενώσεις Α – ΣΤ στον παρακάτω Πίνακα.

A) CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃	B) HCOOH	Γ) CH ₃ CH ₂ CH ₂ MgCl
Δ) CH ₂ =CHCH ₂ CH ₃	E) CH ₃ CHBrCH ₃	ΣΤ) CH ₃ CH ₂ CHBrCH ₃

α) Να προσδιορίσετε ποια από τις ενώσεις του παραπάνω Πίνακα:

- Αντιδρά με το νερό και μετατρέπεται σε αλκάνιο.
- Αντιδρά με αλκοολικό διάλυμα KOH και δίνει ένα μόνο προϊόν.
- Αντιδρά με το χλώριο (Cl₂) και μετατρέπεται σε αλογονοπαράγωγο.
- Αντιδρά με K₂Cr₂O₇ παρουσία θεικού οξέος (H₂SO₄) και μετατρέπεται σε διοξείδιο του άνθρακα (CO₂).

β) Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας γράφοντας τις εξισώσεις που περιγράφουν τις αντίστοιχες αντιδράσεις.

2.3. Στον παρακάτω Πίνακα δίνονται οι σταθερές ιοντισμού, σε αύξουσα σειρά, για τρία οξέα:

	οξύ	K _a
α)	ClCH ₂ COOH	1,8 · 10 ⁻⁵
β)	Cl ₂ CHCOOH	1,4 · 10 ⁻³
γ)	Cl ₃ CCOOH	5,5 · 10 ⁻²

Να αιτιολογήσετε την αύξηση που παρατηρείται στην τιμή της K_a στα οξέα του Πίνακα.

Δίνονται οι σειρές ισχύος του επαγωγικού φαινομένου:

-I επαγωγικό φαινόμενο: - C₆H₅ < - NH₂ < - OH < - I < - Br < - Cl < - F < - CN < - NO₂ .

+I επαγωγικό φαινόμενο: - H < - CH₃ < - C₂H₅ < - CH(CH₃)₂ < - C(CH₃)₃ < - COO⁻ > - O⁻ .

118. Θέμα_2_30061

2.1. Δίνονται τα χημικά στοιχεία: θείο ₁₆S, μαγνήσιο ₁₂Mg και πυρίτιο ₁₄Si.

α) Να γράψετε την κατανομή των ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες για τα άτομα S, Mg και Si στη θεμελιώδη κατάσταση.

β) Να κατατάξετε τα στοιχεία αυτά κατά σειρά αυξανόμενης τιμής ενέργειας πρώτου ιοντισμού.

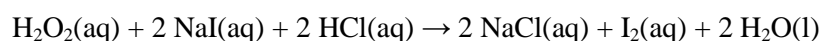
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Να συμπληρώσετε τα προϊόντα και τους συντελεστές στις επόμενες χημικές εξισώσεις:

α) KMnO₄ + CH₃OH + H₂SO₄ → (πλήρης οξείδωση)

β) CH₃OH + Na →

2.3. Δίνεται η αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



Ο νόμος της ταχύτητας της αντίδρασης έχει προσδιοριστεί πειραματικά και είναι ο ακόλουθος:

$$v = k \cdot [\text{H}_2\text{O}_2] \cdot [\text{NaI}]$$

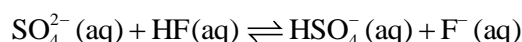
Για κάθε μία από τις παρακάτω μεταβολές, να εξηγήσετε την επίδρασή της στην τιμή της αρχικής ταχύτητας της παραπάνω αντίδρασης (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή).

- α) Προσθήκη αρχικά, διαλύματος HCl στο διάλυμα στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία.
- β) Αύξηση της θερμοκρασίας του διαλύματος στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση.
- γ) Προσθήκη ίσου όγκου διαλύματος NaI, ίδιας συγκέντρωσης, στο διάλυμα στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση σε σταθερή θερμοκρασία.
- δ) Προσθήκη καταλύτη με σταθερή θερμοκρασία.

119. Θέμα_2_33017

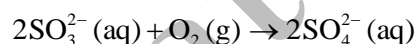
2.1. α) Υδατικά διαλύματα HF και HSO_4^- έχουν αντίστοιχα $\text{p}K_{\text{a, HF}} = 4$ και $\text{p}K_{\text{a, HSO}_4^-} = 2$.

- i) Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο οξέα είναι πιο ισχυρό.
- ii) Να εξηγήσετε προς ποια κατεύθυνση είναι μετατοπισμένη η παρακάτω ισορροπία.



Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα βρίσκονται στη θερμοκρασία στους 25°C όπου $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$.

β) Το θειώδες ιόν (SO_3^{2-}) χρησιμοποιείται, μεταξύ άλλων, ως συντηρητικό στο κρασί στους χυμούς φρούτων, σε αλλαντικά και άλλα τρόφιμα καθώς και ως αντιοξειδωτικό για την αναστολή διαφόρων αντιδράσεων. Μια από τις δράσεις του ως αντιοξειδωτικό περιγράφεται από την αντίδραση:



Να προσδιορίσετε την οξειδωτική και την αναγωγική ουσία στην αντίδραση αιτιολογώντας την επιλογή σας.

2.2. Να συμπληρώσετε τα προϊόντα και τους συντελεστές στις επόμενες χημικές εξισώσεις:



2.3. Διάλυμα H_2O_2 , και διάλυμα HCl προστίθεται σε διάλυμα NaI. Η αντίδραση που πραγματοποιείται περιγράφεται από την ακόλουθη χημική εξίσωση:



Ο νόμος ταχύτητας της παραπάνω αντίδρασης έχει προσδιοριστεί πειραματικά και είναι ο ακόλουθος:

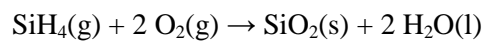
$$v = k \cdot [\text{H}_2\text{O}_2] \cdot [\text{NaI}]$$

Για κάθε μία από τις παρακάτω μεταβολές, να εξηγήσετε την επίδρασή της στην τιμή της αρχικής ταχύτητας της αντίδρασης 1 (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή).

- α) Προσθήκη αρχικά στο δοχείο στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση, επιπλέον ποσότητα διαλύματος HCl ίδιας συγκέντρωσης, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία.
- β) Αύξηση της θερμοκρασίας των διαλυμάτων που αναμειγνύουμε.
- γ) Προσθήκη αρχικά στο δοχείο στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση, επιπλέον ποσότητας νερού, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία.
- δ) Προσθήκη καταλύτη για την πραγματοποίηση της αντίδρασης 1 σε σταθερή θερμοκρασία.
- ε) Προσθήκη αρχικά στο δοχείο στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση, διαλύματος NaI μεγαλύτερης συγκέντρωσης, ίδιας θερμοκρασίας.

120. Θέμα_2_33177

- 2.1. α) Να εξηγήσετε ποια από τις ακόλουθες ουσίες αναμένεται να έχει το υψηλότερο σημείο βρασμού στις ίδιες συνθήκες: H_2 , HBr .
Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(H) = 1$, $A_r(Br) = 80$.
- β) Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα. Ένα υδατικό διάλυμα αιθανόλης (C_2H_5OH) c_1 όγκου V_1 και ένα διάλυμα φρουκτόζης ($C_6H_{12}O_6$) c_2 , όπου $c_1 = 2c_2$ όγκου V_2 . Αν τα δύο διαλύματα έχουν την ίδια θερμοκρασία, να εξηγήσετε ποιο από τα δύο έχει μεγαλύτερη οσμωτική πίεση.
- 2.2. Να συμπληρώσετε τα προϊόντα και τους συντελεστές στις επόμενες χημικές εξισώσεις:
- α) $KMnO_4 + CH_2O + H_2SO_4 \rightarrow$ (πλήρης οξειδωση)
- β) $CH_3Cl + KOH \rightarrow$ (υδατικό διάλυμα)
- 2.3. Το SiH_4 και το O_2 αντιδρούν μεταξύ τους σύμφωνα με την απλή αντίδραση που περιγράφεται από την χημική εξίσωση:

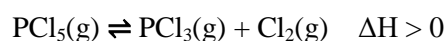


Για κάθε μία από τις παρακάτω μεταβολές, να εξηγήσετε την επίδρασή της στην τιμή της αρχικής ταχύτητας της παραπάνω αντίδρασης (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή).

- α) Προσθήκη $O_2(g)$ διατηρώντας σταθερά τόσο τον όγκο στο δοχείο στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση, όσο και τη θερμοκρασία.
- β) Αύξηση της θερμοκρασίας του δοχείου στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση διατηρώντας τον όγκο του δοχείου σταθερό.
- γ) Αύξηση του όγκου του δοχείου στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση σε σταθερή θερμοκρασία.
- δ) Προσθήκη καταλύτη σε σταθερή θερμοκρασία.

121. Θέμα_2_33178

- 2.1. α) Να διατάξετε τις ουσίες HF και HCl , κατά σειρά αυξανόμενου σημείου βρασμού στις ίδιες συνθήκες αιτιολογώντας την απάντησή σας.
- β) Διαθέτουμε ένα υδατικό διάλυμα Δ1 αιθανόλης (C_2H_5OH) c_1 όγκου V_1 και ένα διάλυμα Δ2 φρουκτόζης ($C_6H_{12}O_6$) c_2 M όγκου V_2 όπου $c_1 = 2c_2$.
Το διάλυμα Δ1 έχει θερμοκρασία T_1 . Το διάλυμα Δ2 έχει θερμοκρασία T_2 όπου $T_1 > T_2$. Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο έχει μεγαλύτερη οσμωτική πίεση.
- 2.2. Να συμπληρώσετε τα προϊόντα και τους συντελεστές στις επόμενες χημικές εξισώσεις:
- α) $KMnO_4 + (COOH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$
- β) $CH_3CH_2Cl + KOH \rightarrow$ (θερμό αλκοολικό διάλυμα)
- 2.3. Σε δοχείο μεταβλητού όγκου έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία υπό σταθερή θερμοκρασία:



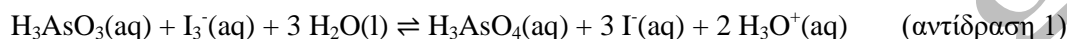
Για κάθε μία από τις παρακάτω μεταβολές, να εξηγήσετε την επίδρασή της στη θέση της χημικής ισορροπίας (μετατόπιση δεξιά ή αριστερά ή καμία μεταβολή) και στην τιμή της απόδοσης (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή) της παραπάνω αντίδρασης.

- α) Προσθήκη $PCl_3(g)$ χωρίς μεταβολή όγκου στο δοχείο στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία.

- β) Αύξηση της θερμοκρασίας του δοχείου στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση διατηρώντας τον όγκο του δοχείου σταθερό.
- γ) Αύξηση του όγκου του δοχείου στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση σε σταθερή θερμοκρασία.
- δ) Προσθήκη καταλύτη χωρίς μεταβολή όγκου σε σταθερή θερμοκρασία.

122. Θέμα_2_33179

2.1 Το αρσενικό οξύ (H_3AsO_4) χρησιμοποιείται στη βιομηχανική παρασκευή εντομοκτόνων. Για την παρασκευή του αρσενικού οξέος πραγματοποιείται σε κλειστό δοχείο η αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



- α) Να εξηγήσετε σε ποια περίπτωση η αντίδραση (1) θα έχει μεγαλύτερη απόδοση:
 - i) Αν πραγματοποιείται σε διάλυμα του οποίου το pH έχει ρυθμιστεί στην τιμή 2 ή
 - ii) Αν πραγματοποιείται σε διάλυμα του οποίου το pH έχει ρυθμιστεί στην τιμή 3.
- β) Να γράψετε τα τρία στάδια ιοντισμού του αρσενικού οξέος (H_3AsO_4).

2.2. Να συμπληρώσετε τα προϊόντα και τους συντελεστές στις επόμενες χημικές εξισώσεις:



2.3. Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία:

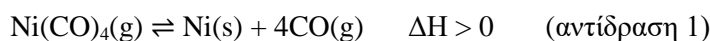


Για κάθε μία από τις παρακάτω μεταβολές, να εξηγήσετε την επίδρασή της (μετατόπιση προς τα δεξιά, μετατόπιση προς τα αριστερά, καμία μετατόπιση) στη θέση της χημικής ισορροπίας και στην απόδοση (αυξάνεται, μειώνεται, αμετάβλητη) της αντίδρασης.

- α) Προσθήκη μικρής ποσότητας $\text{PCl}_5(\text{l})$ διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία. Κατά την προσθήκη $\text{PCl}_5(\text{l})$ ο όγκος που καταλαμβάνει το αέριο Cl_2 να θεωρηθεί ότι δεν μεταβάλλεται.
- β) Μείωση της θερμοκρασίας του δοχείου στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση διατηρώντας σταθερό τον όγκο του δοχείου.
- γ) Προσθήκη $\text{Cl}_2(\text{g})$ διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία. Κατά την προσθήκη $\text{Cl}_2(\text{g})$ ο όγκος που καταλαμβάνει το αέριο Cl_2 να θεωρηθεί ότι δεν μεταβάλλεται.
- δ) Μείωση της πίεσης με αύξηση του όγκου του δοχείου σε σταθερή θερμοκρασία.
- ε) Προσθήκη καταλύτη σε σταθερή θερμοκρασία.

123. Θέμα_2_33325

2.1. Η μέθοδος Mond, είναι μια τεχνική που δημιουργήθηκε από τον Ludwig Mond το 1890, για την εξαγωγή και τον καθαρισμό του νικελίου. Στα πρώτα βήματα της μεθόδου τα οξείδια του νικελίου μετατρέπονται σε $\text{Ni}(\text{CO})_4(\text{g})$, το οποίο θερμαινόμενο στους 220 – 250 °C δίνει καθαρό νικέλιο σύμφωνα με την αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



- α) Το νικέλιο (Ni) ανήκει στην 4η περίοδο και στη 10η (VIII B) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του νικελίου σε υποστιβάδες, στη θεμελιώδη κατάσταση.

- β) Να εξηγήσετε αν αντίδραση (1) είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη.
- γ) Για κάθε μία από τις παρακάτω μεταβολές, να εξηγήσετε την επίδρασή της στη θέση της χημικής ισορροπίας (μετατόπιση δεξιά ή μετατόπιση αριστερά ή καμία μετατόπιση) και στην τιμή της απόδοσης (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή) της παραπάνω αντίδρασης (1).
- Προσθήκη Ni(s) διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία. (Να θεωρηθεί ότι ο όγκος των αερίων του δοχείου μετά την προσθήκη του νικελίου, παραμένει σταθερός).
 - Αύξηση της θερμοκρασίας του δοχείου στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση διατηρώντας σταθερό τον όγκο του δοχείου.
 - Προσθήκη CO(g) διατηρώντας σταθερά τον όγκο του δοχείου και τη θερμοκρασία.
 - Αύξηση του όγκου του δοχείου στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση σε σταθερή θερμοκρασία.
 - Προσθήκη καταλύτη σε σταθερή θερμοκρασία και σταθερό όγκο.
- 2.2. Να συμπληρώσετε τα προϊόντα και τους συντελεστές στις επόμενες χημικές εξισώσεις:
- $\text{KMnO}_4 + \text{HCOOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa} \rightarrow$
- 2.3. Να διατάξετε τις ακόλουθες ουσίες κατά σειρά αυξανόμενου σημείου βρασμού (στις ίδιες συνθήκες) αιτιολογώντας την απάντησή σας: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, C_2H_6 .
- Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{C}) = 12$, $A_r(\text{O}) = 16$, $A_r(\text{H}) = 1$.

124. Θέμα_2_34459

- 2.1. α) Να χαρακτηρίσετε καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ).
- Η προσθήκη υδρογόνου σε καρβονυλική ένωση οδηγεί στον σχηματισμό αλκοόλης.
 - Από την αντίδραση προπινίου ($\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{CH}$) με νερό παρουσία $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{Hg}$, HgSO_4 σχηματίζεται πάντοτε αλδεΐδη.
 - Το μεθανικό οξύ (HCOOH) οξειδώνεται με διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου (KMnO_4) παρουσία θεικού οξέος (H_2SO_4).
- β) Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας γράφοντας τις χημικές εξισώσεις των αντίστοιχων αντιδράσεων.
- 2.2. α) Να κατατάξετε κατά σειρά αυξανόμενου σημείου βρασμού τις χημικές ουσίες: F_2 , NaF και HCl .
- β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Οι διαφορές στα M_r ($M_{r,\text{F}_2} = 38$, $M_{r,\text{NaF}} = 42$, $M_{r,\text{HCl}} = 36,5$) να θεωρηθούν αμελητέες.
- 2.3. Ο σίδηρος ($_{26}\text{Fe}$), στοιχείο απαραίτητο για τον οργανισμό του ανθρώπου, εμφανίζει διάφορους βαθμούς οξειδωσης, με συνηθέστερους τους +2 και +3.
- Να γράψετε την κατανομή των ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες για τον $_{26}\text{Fe}$, το ιόν Fe^{+2} και το ιόν Fe^{+3} .
 - Να ερμηνεύσετε γιατί το ιόν Fe^{+3} είναι σταθερότερο από το ιόν Fe^{+2} .

125. Θέμα_2_34461

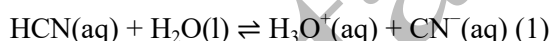
- 2.1. Δίνονται οι ενώσεις Α – ΣΤ στον παρακάτω πίνακα.

A) CH ₃ CH ₂ CH ₂ ONa	B) CH ₂ = CHCH ₃	Γ) CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH
Δ) CH ≡ CCH ₃	Ε) CH ₃ CH ₂ COOH	ΣΤ) CH ₃ CH ₂ C ≡ N

- α)** Να προσδιορίσετε ποια από τις ενώσεις του παραπάνω πίνακα:
- Μπορεί να σχηματιστεί από αντίδραση του 1-βρωμοπροπανίου με αλκοολικό διάλυμα υδροξειδίου του καλίου (KOH).
 - Αντιδρά με αλκυλαλογονίδιο (RX) και δίνει αιθέρα.
 - Με προσθήκη νερού δίνει οξύ.
 - Αντιδρά με Na₂CO₃.
- β)** Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας γράφοντας τις εξισώσεις που περιγράφουν τις αντίστοιχες αντιδράσεις.

2.2. α) Να χαρακτηρίσετε καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ).

- Στην αντίδραση που παριστάνεται με τη χημική εξίσωση 1, το H₂O δρα ως βάση κατά Brønsted-Lowry.



- Υδατικό διάλυμα χλωριούχου καλίου (KCl) στους 25 °C έχει pH μεγαλύτερο από 7.
- Στο προπίνιο (CH ≡ CCH₃) όλα τα άτομα του άνθρακα συνδέονται μεταξύ τους με sp³ – sp³ δεσμούς.

β) Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

2.3. Οι ενώσεις του βαναδίου (V) παρουσιάζουν ποικιλία χρωμάτων που οφείλεται στους διαφορετικούς αριθμούς οξειδωσης με τους οποίους το V εμφανίζεται σε αυτές.

Δίνονται τα ιόντα: VO²⁺, VO₂⁺ και V³⁺.

- Να προσδιορίσετε σε ποιο από αυτά τα ιόντα το V εμφανίζεται με τον μεγαλύτερο αριθμό οξειδωσης.
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

126. Θέμα_2_34533

2.1. α) Τρία ηλεκτρόνια ανήκουν στο ίδιο άτομο, το οποίο βρίσκεται σε θεμελιώδη κατάσταση, και περιγράφονται από τους παρακάτω κβαντικούς αριθμούς:

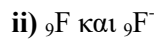
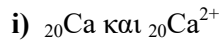
$$\text{i)} \quad n = 4, \ell = 0, m_\ell = 0, m_s = +\frac{1}{2}$$

$$\text{ii)} \quad n = 3, \ell = 1, m_\ell = 1, m_s = -\frac{1}{2}$$

$$\text{iii)} \quad n = 3, \ell = 2, m_\ell = 1, m_s = +\frac{1}{2}$$

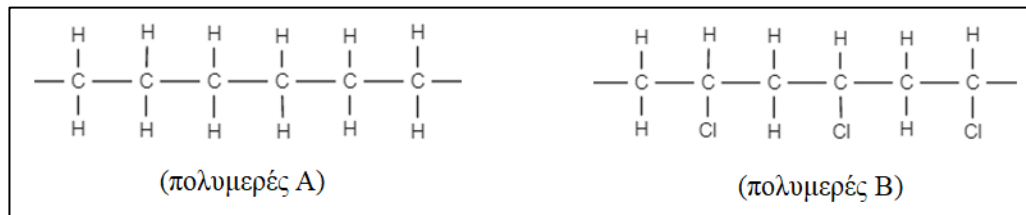
Να κατατάξετε τα ηλεκτρόνια αυτά κατά σειρά αύξουσας ενέργειας.

- Για τα παρακάτω ζεύγη ατόμων και των ιόντων τους, να εξετάσετε ποιο έχει μεγαλύτερο μέγεθος αιτιολογώντας την απάντησή σας.

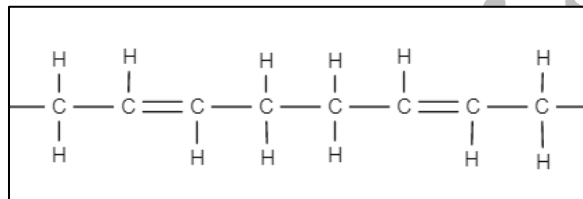


2.2. α) Δίνονται τα πολυμερή Α και Β, τμήματα των οποίων φαίνονται παρακάτω.

Να ονομάσετε τα πολυμερή Α και Β και να γράψετε τον χημικό τύπο του μονομερούς από το οποίο παρασκευάστηκε καθένα από αυτά.



β) Να γράψετε τον χημικό τύπο του μονομερούς από το οποίο παρασκευάστηκε ένα πολυμερές, τμήμα του οποίου δίνεται παρακάτω:



Πώς ονομάζεται το συγκεκριμένο είδος του πολυμερισμού;

Να γράψετε τη συγκεκριμένη χημική αντίδραση πολυμερισμού.

127. Θέμα_2_34563

2.1. Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις επόμενες προτάσεις ως σωστή ή λανθασμένη.

- α) Το ${}_{7}\text{N}$ διαθέτει άθροισμα κβαντικών αριθμών spin κατ' απόλυτη τιμή ίσο με $3/2$ στη θεμελιώδη του κατάσταση.
- β) Στην ένωση $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$, όλα τα άτομα του άνθρακα εμφανίζουν τον ίδιο τύπο υβριδισμού.
- γ) Υδατικό διάλυμα ουρίας περιεκτικότητας 5 % w/v είναι υπερτονικό σε σχέση με υδατικό διάλυμα ουρίας περιεκτικότητας 10 % w/v που βρίσκεται στην ίδια θερμοκρασία.
- δ) Στην αντίδραση $\text{H}_2 + \text{CH}_2 = \text{CH}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_3$, το $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ είναι το οξειδωτικό σώμα.

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας για κάθε πρόταση.

2.2. Για την ενθαλπία σχηματισμού υγρού νερού σε κάποιες συνθήκες ισχύει $\Delta H_f(\text{H}_2\text{O}(l)) = -286 \text{ kJ/mol}$. Για την ενθαλπία σχηματισμού αέριου νερού στις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης ισχύει ότι $\Delta H_f(\text{H}_2\text{O}(g)) = -242 \text{ kJ/mol}$. Από τα δεδομένα αυτά να δείξετε ότι η εξάτμιση του νερού, $\text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(g)$, είναι ένα ενδόθερμο φυσικό φαινόμενο.

2.3. Δίνεται ότι η σταθερά ιοντισμού του $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ είναι $K_{a,\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}} = 1,34 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ ενώ του HCOOH είναι $K_{a,\text{HCOOH}} = 1,74 \cdot 10^{-4} \text{ M}$. Με το δεδομένο αυτό να συγκρίνετε τους υποκαταστάτες H^- και CH_3CH_2^- ως προς την ένταση του + I επαγωγικού φαινομένου που παρουσιάζουν.

128. Θέμα_2_34924

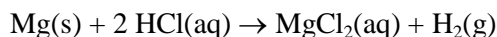
- 2.1. Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις προτάσεις που ακολουθούν ως σωστή ή λανθασμένη.
- Σύμφωνα με τη θεωρία της μεταβατικής κατάστασης, για να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση θα πρέπει να σχηματιστεί κατά τη σύγκρουση των αντιδρώντων ένα ενδιάμεσο προϊόν, το οποίο ονομάζεται ενεργοποιημένο σύμπλοκο. Η ενέργεια του ενεργοποιημένου συμπλόκου είναι η ενέργεια ενεργοποίησης (E_a) της αντίδρασης.
 - Ο καταλύτης σε μία χημική αντίδραση δρα ελαττώνοντας την ενέργεια ενεργοποίησης.
 - Μια ενζυμικά καταλυόμενη αντίδραση γίνεται στους $40\text{ }^\circ\text{C}$. Αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία διεξαγωγής της στους $95\text{ }^\circ\text{C}$, η ταχύτητά της θα αυξηθεί σημαντικά.
Να αιτιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας.
- 2.2. Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 3 L εισάγουμε $0,6\text{ mol H}_2$ και $0,6\text{ mol N}_2$. Φέρνουμε το μείγμα σε κατάλληλη θερμοκρασία, οπότε αρχίζει η αντίδραση σχηματισμού της αμμωνίας (NH_3). Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης φροντίζουμε να διατηρείται σταθερή η θερμοκρασία και παρατηρούμε ότι η πίεση στο δοχείο ελαττώνεται συνεχώς και τελικά σταθεροποιείται σε μία τιμή μετά από 2 ώρες.
- Να εξηγήσετε:
 - Πού οφείλεται η συνεχής μείωση στην τιμή της πίεσης.
 - Γιατί τελικά η πίεση σταθεροποιήθηκε.
Δίνεται ότι H_2 , N_2 και NH_3 είναι αέρια στις συνθήκες του πειράματος.
 - Η παραγόμενη NH_3 χρησιμοποιείται για να γίνουν οι ακόλουθες αντιδράσεις.
 - $\text{Cl}_2 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + \text{NH}_4\text{Cl}$
 - $\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{ AgNO}_3 + 3\text{ NH}_3 \rightarrow$
 - Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στην πρώτη χημική εξίσωση.
 - Να συμπληρώσετε τα προϊόντα και τους συντελεστές στη δεύτερη χημική εξίσωση.
 - Δίνεται η φυσική μεταβολή $\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{l})$, $\Delta H = \omega\text{ kJ/mol}$. Να εξηγήσετε αν ο αριθμός ω είναι θετικός ή αρνητικός αριθμός.

129. Θέμα_2_37517

- 2.1. Για τα στοιχεία P και Mg γνωρίζουμε τα εξής:
- Το στοιχείο P ανήκει στον p τομέα του Περιοδικού Πίνακα και το ιόν του P^{3-} , διαθέτει 12 ηλεκτρόνια σε p τροχιακά και 6 ηλεκτρόνια σε s τροχιακά, στη θεμελιώδη κατάσταση.
- Το στοιχείο Mg ανήκει στον s τομέα του Περιοδικού Πίνακα και το άτομό του διαθέτει 6 ηλεκτρόνια σε s τροχιακά, στη θεμελιώδη κατάσταση.
- Να προσδιορίσετε τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων P και Mg, αιτιολογώντας την απάντησή σας.
 - Να εξηγήσετε σε ποια περίοδο και σε ποια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα βρίσκεται κάθε ένα από τα παραπάνω στοιχεία P και Mg.
 - Για τα δύο στοιχεία P και Mg να συγκρίνετε:
 - την ατομική τους ακτίνα. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
 - την ενέργεια 1ου ιοντισμού τους. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

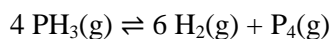
2.2. Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις, που αναφέρονται στο P και Mg, ως Σωστή (Σ) ή Λανθασμένη (Λ). Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

α) Κατά την αντίδραση του Mg με υδροχλωρικό οξύ, που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση

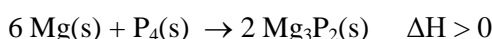


το Mg δρα ως αναγωγικό σώμα.

β) Αύξηση της πίεσης, με μείωση του όγκου του δοχείου σε σταθερή θερμοκρασία, έχει σαν αποτέλεσμα τη μετατόπιση της παρακάτω χημικής ισορροπίας προς τα αριστερά.

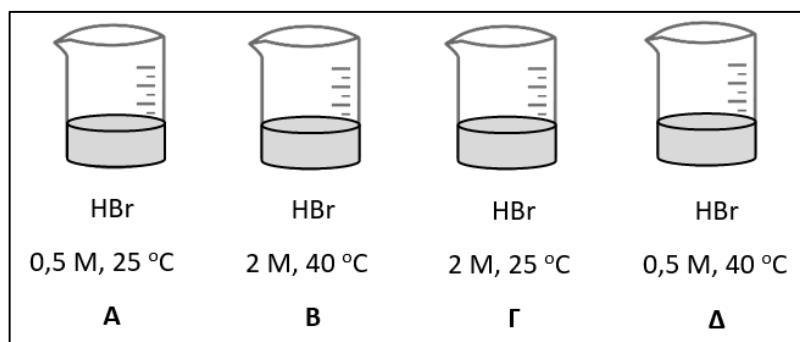


γ) Κατά τη επίδραση Mg σε P₄ παρατηρείται αύξηση της θερμοκρασίας του δοχείου της αντίδρασης. Η χημική αντίδραση, που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση



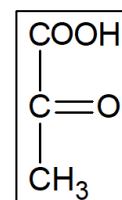
δ) Με την προσθήκη CH₃CH₂MgCl σε HCHO, παρουσία άνυδρου αιθέρα, και υδρόλυση του προϊόντος, προκύπτει η ένωση CH₃CH₂CH₂OH.

ε) Σε κάθε ένα από τα ποτήρια A, B, Γ και Δ υπάρχουν 100 mL διαλύματος HBr, όπως δείχνει το σχήμα. Αν προστεθεί η ίδια, μικρή ποσότητα σκόνης Mg σε κάθε ένα από τα διαλύματα, χωρίς μεταβολή όγκου, η αντίδραση, η οποία είναι απλή, θα έχει μεγαλύτερη αρχική ταχύτητα στο ποτήρι Δ.

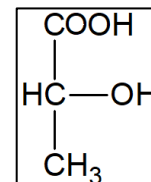


130. Θέμα_4_24339

Η διάσπαση της γλυκόζης των τροφών στον οργανισμό μέσω μιας σειράς δέκα αντιδράσεων παράγει ως τελικό προϊόν το πυροσταφυλικό οξύ (CH₃COCOOH). Η διαδικασία αυτή ονομάζεται γλυκόλυση. Το πυροσταφυλικό οξύ χρησιμοποιείται και ως διατροφικό συμπλήρωμα. Ο συντακτικός τύπος του πυροσταφυλικού οξέος δίνεται στο διπλανό σχήμα.



α) Για τη μελέτη των ιδιοτήτων του πυροσταφυλικού οξέος σε χημικό εργαστήριο παρασκευάζεται πυροσταφυλικό οξύ μέσω της οξειδωσης ποσότητας υδατικού διαλύματος γαλακτικού οξέος (CH₃CH(OH)COOH) με διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου (KMnO₄) παρουσία θειικού οξέος (H₂SO₄). Ο συντακτικός τύπος του γαλακτικού οξέος δίνεται στο διπλανό σχήμα.



i) Να γράψετε και να ισοσταθμίσετε τη χημική εξίσωση της οξειδωσης του γαλακτικού οξέος προς πυροσταφυλικό οξύ με υπερμαγγανικό κάλιο παρουσία θειικού οξέος.

ii) Να αιτιολογήσετε αν θα αποχρωματιστεί διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου όγκου V₁ = 400 mL και συγκέντρωσης c₁ = 0,01 M σε υπερμαγγανικό κάλιο παρουσία θειικού οξέος (διάλυμα Δ1), όταν αντιδράσει με όγκο V₂ = 300 mL διαλύματος γαλακτικού οξέος συγκέντρωσης c₂ = 0,05 M σε γαλακτικό οξύ (διάλυμα Δ2).

β) Σε άλλο πείραμα, σε υδατικό διάλυμα Δ3 όγκου $V = 500 \text{ mL}$ και συγκέντρωσης $c_3 = 0,1 \text{ M}$ σε γαλακτικό οξύ προστίθενται $5,6 \text{ g}$ γαλακτικού νατρίου ($\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COONa}$) και παρασκευάζεται ρυθμιστικό διάλυμα Δ4. Η προσθήκη του στερεού δεν μεταβάλλει τον όγκο του διαλύματος.

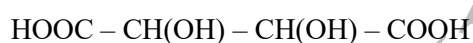
i) Να υπολογίσετε το pH του ρυθμιστικού διαλύματος Δ4 που παρασκευάστηκε.

ii) Να υπολογίσετε τον βαθμό ιοντισμού του γαλακτικού οξέος στο διάλυμα Δ4.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H}) = 1$, $A_r(\text{C}) = 12$, $A_r(\text{O}) = 16$, $A_r(\text{Na}) = 23$. Όλες οι διαδικασίες στο ερώτημα β έγιναν σε θερμοκρασία $25 \text{ }^\circ\text{C}$, όπου η σταθερά ιοντισμού του γαλακτικού οξέος είναι $K_{a,\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}} = 10^{-4} \text{ M}$. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις συνήθεις προσεγγίσεις.

131. Θέμα_4_25448

4.1. Μέτρο της περιεκτικότητας του κρασιού σε οξέα, αποτελεί η ολική ή ογκομετρούμενη οξύτητα. Στη μέτρηση της οξύτητας δεχόμαστε ότι το τρυγικό οξύ



αντιπροσωπεύει κατά προσέγγιση το σύνολο των οξέων στο κρασί και συμπεριφέρεται ως ένα ασθενές διπρωτικό οξύ H_2A .

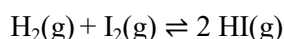
Σε ένα χημικό εργαστήριο εισάγονται 10 mL ενός κρασιού σε κωνική φιάλη, αραιώνονται με 20 mL νερού και ογκομετρώνται με πρότυπο διάλυμα NaOH $0,1 \text{ M}$ σε θερμοκρασία $25 \text{ }^\circ\text{C}$.

Να εξηγήσετε ποιος από τους δύο παρακάτω δείκτες είναι καταλληλότερος για την ογκομέτρηση: Το πράσινο της βρωμοκρεσόλης ($\text{p}K_a = 4,7$) ή η φαινολοφθαλεΐνη ($\text{p}K_a = 9,3$).

4.2. Το ξίδι είναι υγρό διάλυμα που προέρχεται από τη ζύμωση της αιθανόλης του κρασιού με τη βοήθεια κάποιων βακτηρίων. Κύριο συστατικό του είναι το αιθανικό οξύ ($\text{CH}_3 - \text{COOH}$). 480 g αιθανικού οξέος αντιδρούν με περίσσεια νατρίου.

α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση και να υπολογίσετε την ποσότητα (σε mol) του παραγόμενου αερίου.

β) Όλη η ποσότητα του αερίου που παράγεται από την προηγούμενη αντίδραση εισάγεται σε δοχείο σταθερού όγκου V , το οποίο περιέχει περίσσεια I_2 σε κατάλληλες συνθήκες, και αποκαθίσταται η ισορροπία:



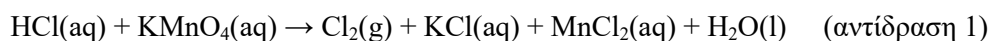
Αν η K_c της σύνθεσης του HI της παραπάνω ισορροπίας σε αυτές τις συνθήκες είναι 4 και η απόδοση της αντίδρασης είναι 80% , να υπολογίσετε την αρχική ποσότητα του I_2 που εισήχθη στο δοχείο.

Δίνεται: Η σχετική μοριακή μάζα του αιθανικού οξέος: $M_r = 60$.

132. Θέμα_4_25475

Το σπύρτο του άλατος είναι ένα πυκνό διάλυμα που προκύπτει από τη διάλυση αερίου HCl σε νερό. Πήρε το όνομά του από την εποχή κατά την οποία παρασκευαζόταν αποκλειστικά και μόνο από το κοινό μαγειρικό αλάτι, το οποίο αποτελεί μια φθηνή πρώτη ύλη, λόγω της αφθονίας του στη φύση.

Ποσότητα αερίου HCl διαλύεται στο νερό και αντιδρά στοιχειομετρικά με 500 mL διαλύματος KMnO_4 και το αποχρωματίζει σύμφωνα με τη μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση:



α) Να συμπληρώσετε την εξίσωση με τους κατάλληλους συντελεστές.

- β) Η παραπάνω αντίδραση έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή 4,48 L αερίου Cl_2 , μετρημένα σε STP. Να υπολογίσετε την ποσότητα (σε mol) του HCl που αντέδρασε και τη συγκέντρωση του διαλύματος KMnO_4 .
- γ) Ποσότητα Br_2 ίση με την ποσότητα Cl_2 που παράχθηκε από την αντίδραση (1), διαβιβάζεται σε διαλύτη CCl_4 και στο διάλυμα Δ1 που σχηματίζεται, προστίθενται χωρίς μεταβολή όγκου 0,4 mol αερίου C_2H_4 . Να εξετάσετε αν το διάλυμα Δ1 αποχρωματίζεται.
- δ) Ποσότητα σε mol αερίου HCl ίση με αυτή που αντέδρασε στην αντίδραση (1) διαλύεται σε νερό και προκύπτει διάλυμα Δ2 όγκου $V = 640 \text{ mL}$. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ2.
- ε) Ποσότητα αέριας NH_3 διαλύεται σε νερό και προκύπτει διάλυμα Δ3 συγκέντρωσης 1 M. Να υπολογίσετε με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμειχθούν τα διαλύματα Δ2 και Δ3 ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα Δ4 με $\text{pH} = 9$.
- Οι διαδικασίες των ερωτημάτων δ και ε γίνονται σε θερμοκρασία 25°C , όπου η σταθερά αυτοϊοντισμού του νερού έχει τιμή $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$ και η σταθερά ιοντισμού της NH_3 έχει τιμή: $K_{b,\text{NH}_3} = 10^{-5} \text{ M}$. Τα δεδομένα του ερωτήματος ε επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

133. Θέμα_4_25650

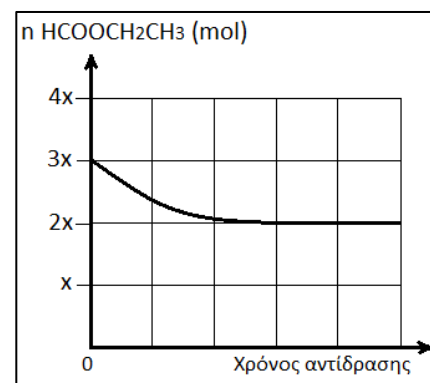
Εστέρες καρβοξυλικών οξέων όπως ο μεθανικός αιθυλεστέρας ($\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$) βρίσκουν εφαρμογή σε καθημερινής χρήσης υλικά όπως βερνίκια, κόλλες, μελάνια, διορθωτικά όπου παίζουν το ρόλο του πηκτικού διαλύτη και σε αφρώδη οικοδομικά υλικά ως προωθητικό μέσο.

- α) Ο μεθανικός αιθυλεστέρας υδρολύεται παρουσία οξέων σύμφωνα με την αμφίδρομη αντίδραση (1) που καταλήγει σε ομογενή ισορροπία και περιγράφεται με τη χημική εξίσωση:



- i) Να γράψετε την έκφραση της σταθεράς χημικής ισορροπίας K_c για την χημική εξίσωση (1).

- ii) Σε θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$ εισάγεται στο δοχείο αντίδρασης μεθανικός μεθυλεστέρας και νερό σε ισομοριακές ποσότητες και σε διάφορα χρονικά διαστήματα προσδιορίζεται η ποσότητα (mol) του εστέρα στο μίγμα της αντίδρασης. Με τα αποτελέσματα του πειράματος κατασκευάζεται το διπλανό διάγραμμα.



Να υπολογίσετε με βάση τα παραπάνω δεδομένα την τιμή της σταθεράς της χημικής ισορροπίας (K_c) της αντίδρασης (1).

- β) Παραλαμβάνονται τα προϊόντα της αντίδρασης (1) και οξειδώνονται πλήρως με διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου (KMnO_4) συγκέντρωσης $c_1 = 0,03 \text{ M}$ οξινισμένου με θειικό οξύ (H_2SO_4) (διάλυμα Δ1).
- i) Να γράψετε τις αντιδράσεις πλήρους οξείδωσης κάθε ενός εκ των προϊόντων με το οξινισμένο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου.
- ii) Αν για την πλήρη οξείδωση των προϊόντων αποχρωματίζονται ακριβώς 40 mL διαλύματος Δ1, να υπολογίσετε την ποσότητα σε mol κάθε ενός από τα προϊόντα της αντίδρασης (1).

134. Θέμα_4_26290

Η ελεύθερη οξύτητα του μελιού εκφράζεται σε mmol (οξέος) / Kg μελιού. Στη μέτρηση της οξύτητας δεχόμαστε ότι το μεθανικό οξύ (HCOOH) αντιπροσωπεύει κατά προσέγγιση το σύνολο των οξέων στο μέλι και το οποίο συμπεριφέρεται σαν ένα ασθενές μονοπρωτικό οξύ. Η ελεύθερη οξύτητα του μελιού διαφοροποιείται σημαντικά ανάλογα με το είδος του μελιού και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως μέθοδος διάκρισης των μελιών μεταξύ τους. Π.χ. το πευκόμελο Θάσου έχει ελεύθερη οξύτητα 12,9 mmol (οξέος) / Kg μελιού, ενώ το θυμαρίσιο μέλι Ευβοίας έχει ελεύθερη οξύτητα 28,7 mmol (οξέος) / Kg μελιού.

α) Σε ποτήρι ζέσεως ζυγίζονται 10 g μελιού, διαλύονται σε θερμό απιονισμένο νερό και μεταφέρονται ποσοτικά σε ογκομετρική φιάλη μέχρι τελικής αραιώσης των 100 mL (Διάλυμα Δ1). Στη συνέχεια 10 mL του διαλύματος Δ1 μεταφέρονται σε κωνική φιάλη, προστίθενται απεσταγμένο νερό, 2 σταγόνες δείκτη φαινολοφθαλεΐνης και στη συνέχεια ακολουθεί ογκομέτρηση με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,001 M, όπου με ισχυρή ανάδευση του διαλύματος εμφανίζεται κόκκινο χρώμα. Η αρχική ένδειξη της προχοΐδας ήταν 5 mL. Η ένδειξη της προχοΐδας στο τελικό σημείο της ογκομέτρησης ήταν 17 mL. Από το αποτέλεσμα της ογκομέτρησης, να υπολογίσετε:

- i) τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ1,
- ii) την ελεύθερη οξύτητα του μελιού.

β) Να εξηγήσετε αν το συγκεκριμένο μέλι θα μπορούσε να είναι πευκόμελο Θάσου ή θυμαρίσιο μέλι Ευβοίας.

γ) Σε ένα άλλο πείραμα, ζυγίζονται 4,6 g μεθανικού οξέος, διαλύονται σε θερμό απεσταγμένο νερό και μεταφέρονται σε ογκομετρική φιάλη μέχρι τελικής αραιώσης των 100 mL (Διάλυμα Δ2). Το μεθανικό οξύ του διαλύματος Δ2 οξειδώνεται από διάλυμα KMnO₄ 0,1 M οξινισμένου με H₂SO₄. Να γράψετε την αντίδραση που πραγματοποιείται και να την ισοσταθμίσετε. Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος KMnO₄ 0,1 M οξινισμένου με H₂SO₄, που απαιτείται για την πλήρη οξείδωση του διαλύματος Δ2.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: A_r(H) = 1, A_r(O) = 16, A_r(C) = 12 .

135. Θέμα_4_28277

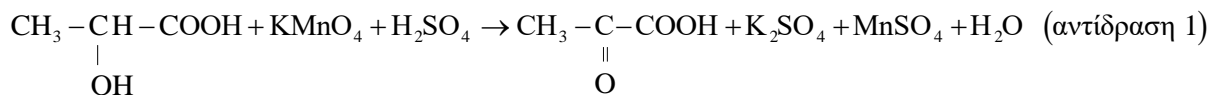
α) Ο προσδιορισμός της οξύτητας του γάλακτος σε γαλακτοκομικά προϊόντα γίνεται συνήθως με ογκομέτρηση με διάλυμα υδροξειδίου νατρίου (NaOH). Το αποτέλεσμα εκφράζεται σε γαλακτικό οξύ [CH₃CH(OH)COOH] %w/v, παρόλο που το γάλα περιέχει και άλλα οξέα.

- i) 50 mL γάλακτος ογκομετρήθηκαν με διάλυμα NaOH συγκέντρωσης c = 0,1 M και απαιτήθηκαν για την πλήρη εξουδετέρωση 10 mL του διαλύματος NaOH. Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα %w/v του γάλακτος σε γαλακτικό οξύ.
- ii) Ένας από τους δείκτες που αναγράφονται στον παρακάτω Πίνακα είναι κατάλληλος για την ογκομέτρηση. Να προσδιορίσετε τον κατάλληλο δείκτη για την ογκομέτρηση.

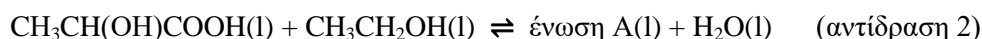
Δείκτης	περιοχή pH αλλαγής χρώματος
Ηλιανθίνη	3 – 5
Μπλε της βρωμοθυμόλης	5,5 – 7
Φαινολοφθαλεΐνη	8 – 10

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

β) Το γαλακτικό οξύ μετατρέπεται σε πυροσταφυλικό οξύ με την επίδραση διαλύματος υπερμαγγανικού καλίου (KMnO₄) παρουσία οξέος. Η αντίδραση περιγράφεται με την εξίσωση που ακολουθεί.



- i) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στην εξίσωση της αντίδρασης 1 ώστε να είναι ισοσταθμισμένη.
- ii) Να υπολογίσετε την ποσότητα του πυροσταφυλικού οξέος σε g που σχηματίζεται από την αντίδραση 0,5 mol γαλακτικού οξέος.
- γ) 0,25 mol γαλακτικού οξέος αντιδρούν με 0,25 mol αιθανόλης ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) σύμφωνα με την αντίδραση που περιγράφεται από την παρακάτω χημική εξίσωση.



- i) Να γράψετε τον συντακτικό τύπο της ένωσης Α.
- ii) Στη θέση της χημικής ισορροπίας η ποσότητα του οξέος που υπάρχει προσδιορίστηκε, με ογκομέτρηση, ίση με 0,13 mol. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης 2.

Δίνονται: $K_{\text{a,CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ M}$, $A_r(\text{C}) = 12$, $A_r(\text{O}) = 16$, $A_r(\text{H}) = 1$.

136. Θέμα_4_28447

Η σάλτσα κέτσαπ έχει βάση την ντομάτα και χαρακτηρίζεται από γλυκόξινη και πικάντικη γεύση. Βασικά συστατικά της είναι ο τοματοπολτός και το ξίδι.

Μέτρο της περιεκτικότητας του τοματοπολτού σε οξέα, αποτελεί η πειραματική οξύτητα. Στη μέτρηση της πειραματικής οξύτητας δεχόμαστε ότι το κιτρικό οξύ αντιπροσωπεύει κατά προσέγγιση το σύνολο των οξέων στο τοματοπολτό, και εκφράζεται σε g κιτρικού οξέος / 100 g τοματοπολτό (% w/w). Το κιτρικό οξύ είναι ένα τυπικό τριπρωτικό οξύ (H_3A) με $M_r = 192$.

α) Για τον υπολογισμό της πειραματικής οξύτητας του τοματοπολτού, σε ένα χημικό εργαστήριο εισάγονται 2 g τοματοπολτού σε ογκομετρική φιάλη, προστίθεται νερό μέχρι τελικού όγκου 100mL (διάλυμα Δ1). Ανακινείται καλά η φιάλη και ακολουθεί διήθηση (φιλτράρισμα) του περιεχομένου της για την απομάκρυνση των στερεών σωματιδίων. Από το διήθημα απομονώνονται 30 mL, τα οποία εισάγονται σε κωνική φιάλη και αραιώνονται με νερό. Ακολουθεί ογκομέτρηση με πρότυπο υδατικό διάλυμα NaOH 0,02 M και δείκτη φαινολοφθαλεΐνη. Η αρχική ένδειξη της προχοΐδας, πριν την έναρξη της ογκομέτρησης, ήταν 16 mL και η ένδειξη στο τελικό σημείο της ογκομέτρησης ήταν 46 mL. Να υπολογίσετε την πειραματική οξύτητα του τοματοπολτού.

β) Το ξίδι είναι όξινο υγρό που προέρχεται από τη ζύμωση της αιθανόλης ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) του κρασιού σε αιθανικό οξύ (CH_3COOH). Εκτός από τη ζύμωση της αιθανόλης, το αιθανικό οξύ μπορεί να παρασκευαστεί εργαστηριακά με την επίδραση στην αιθανόλη, διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ οξινισμένου με θειικό οξύ.

i) Να υπολογίσετε την ποσότητα της αιθανόλης (σε mol) που απαιτείται για να παρασκευαστούν εργαστηριακά 18 g αιθανικού οξέος, από την επίδραση σε αυτήν, όξινου διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

Δίνεται η σχετική μοριακή μάζα του αιθανικού οξέος $M_r = 60$.

ii) Να υπολογίσετε την ποσότητα (σε mol) του εστέρα που παράγεται από την επίδραση 3 mol αιθανόλης σε 3 mol αιθανικού οξέος.

Δίνεται η σταθερά χημικής ισορροπίας εστεροποίησης $K_c = 4$.

137. Θέμα_4_29558

4.1. Με τον γενικό όρο συντηρητικά εννοούμε τις ενώσεις οι οποίες προστίθενται σε πολύ μικρές ποσότητες (μέχρι 0,2 % w/w) στα τρόφιμα, με στόχο τη συντήρησή τους, και οι οποίες δεν μεταβάλλουν τις οργανοληπτικές και φυσικοχημικές τους ιδιότητες.

Το βενζοϊκό οξύ, γνωστό με τον κωδικό E 210, είναι ένα φυσικό συντηρητικό με αντιμικροβιακές ιδιότητες. Βρίσκεται στα δαμάσκηνα, τα κορόμηλα, την κανέλλα, τα μήλα, κ.α., και έχει ιδιότητες ασθενούς μονοπρωτικού οξέος (HA).

Η αντιμικροβιακή του δράση έχει αποδοθεί στο μη ιοντισμένο μόριο του οξέος (HA). Όταν $\frac{[A^-]}{[HA]} < 0,10$ η αντιμικροβιακή του δράση είναι μεγάλη ενώ όταν $\frac{[A^-]}{[HA]} > 10$ η αντιμικροβιακή του δράση είναι περιορισμένη.

α) Σε χυμό μήλου ο οποίος έχει $pH = 3$ και σε χυμό καρπουζιού που έχει $pH = 8$ έχει προστεθεί ως συντηρητικό βενζοϊκό οξύ. Να υπολογίσετε τον λόγο $\frac{[A^-]}{[HA]}$ του βενζοϊκού οξέος σε κάθε περίπτωση. Να εξηγήσετε σε ποιον από τους δύο χυμούς θα έχει μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα η αντιμικροβιακή δράση του βενζοϊκού οξέος.

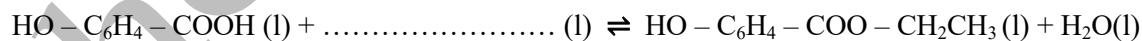
β) Υδατικό διάλυμα βενζοϊκού οξέος, θερμοκρασίας $25\text{ }^\circ\text{C}$ και περιεκτικότητας 0,122 % w/v, παρουσιάζει $[H_3O^+] = 0,8 \cdot 10^{-3}\text{ M}$. Να υπολογιστεί η σχετική μοριακή μάζα (M_r) του βενζοϊκού οξέος. Να θεωρήσετε ότι ισχύουν οι κατάλληλες προσεγγίσεις.

Δίνεται για το βενζοϊκό οξύ η σταθερά ιοντισμού $K_a = 6,4 \cdot 10^{-5}\text{ M}$.

4.2. Οι παραβένες (parabens), είναι συνθετικά συντηρητικά, εστέρες του παρα-υδροξυ βενζοϊκού οξέος. Η αίθυλο παραβένη, με κωδικό E214, είναι μια από τις πιο κοινές παραβένες και χρησιμοποιείται ως αντιμικροβιακό πρόσθετο σε καλλυντικά και ως συντηρητικό σε τρόφιμα.

Για την παραγωγή αίθυλο παραβένης ($HO - C_6H_4 - COO - CH_2CH_3$), αναμειγνύονται 0,3 mol παρα-υδροξυβενζοϊκού οξέος ($HO - C_6H_4 - COOH$) με 0,3 mol της κατάλληλης αλκοόλης, σε θερμοκρασία $\theta\text{ }^\circ\text{C}$, σε όξινο περιβάλλον, παρουσία καταλύτη, και αντιδρούν μεταξύ τους. Η αντίδραση είναι αμφίδρομη και καταλήγει σε χημική ισορροπία.

α) Να συμπληρώσετε τη χημική εξίσωση που περιγράφει την αντίδραση εστεροποίησης, χρησιμοποιώντας την κατάλληλη αλκοόλη.



β) Να υπολογίσετε τις ποσότητες, σε mol, όλων των σωμάτων μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας. Δίνεται η σταθερά χημικής ισορροπίας της αντίδρασης εστεροποίησης σε θερμοκρασία $\theta\text{ }^\circ\text{C}$, $K_c = 4$.

138. Θέμα_4_34526

4.1. Δίνονται τα ακόλουθα διαλύματα:

Διάλυμα Α: Υδατικό διάλυμα γλυκόζης ($C_6H_{12}O_6$) συγκέντρωσης 0,1 M.

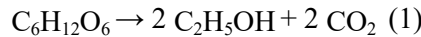
Διάλυμα Β: Υδατικό διάλυμα γλυκόζης ($C_6H_{12}O_6$) συγκέντρωσης 0,5 M.

Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε τα διαλύματα Α και Β για να προκύψει διάλυμα Γ ωσμωτικής πίεσης ίσης με 9,84 atm;

Όλα τα διαλύματα είναι μοριακά και βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία $T = 300\text{ K}$.

$$\text{Δίνεται: } R = 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

- 4.2. Παρασκευάζεται αιθανόλη μέσω της αλκοολικής ζύμωσης (αντίδραση 1) που καταλύεται από ένζυμο.



- α) Πώς ονομάζεται το ένζυμο που είναι απαραίτητο για να λάβει χώρα η αντίδραση (1);
β) Πόσα γραμμάρια γλυκόζης απαιτούνται για να παρασκευάσουμε 460 g αιθανόλης με βάση την αντίδραση (1);

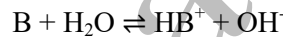
- 4.3. Ισομοριακό μείγμα αιθανόλης και μεθανόλης που ζυγίζει 15,6 g οξειδώνεται πλήρως με οξεισιμένο με H_2SO_4 υδατικό διάλυμα KMnO_4 .

- α) Υπολογίστε τα mol κάθε ουσίας σε αυτό το μείγμα.
β) Γράψτε τις ισοσταθμισμένες χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που λαμβάνουν χώρα.
γ) Υπολογίστε τον μέγιστο όγκο οξεισιμένου με H_2SO_4 υδατικού διαλύματος KMnO_4 0,8 M, που αποχρωματίζει αυτό το μείγμα κατά την πλήρη οξείδωσή του.

$$\text{Δίνονται: } A_r(\text{H}) = 1, A_r(\text{C}) = 12, A_r(\text{O}) = 16.$$

139. Θέμα_4_34943

Ασθενείς μονοπρωτικές βάσεις (π.χ. NH_3 και CH_3NH_2), ονομάζονται οι βάσεις που ιοντίζονται σε ένα βήμα. Στη γενική τους μορφή, συνήθως συμβολίζονται με B ο ιοντισμός τους περιγράφεται με την εξίσωση:

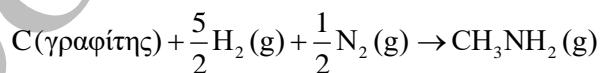


- 4.1. α) Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση σχηματισμού της αμμωνίας σε ορισμένες συνθήκες.

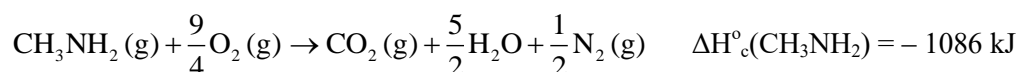
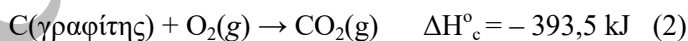
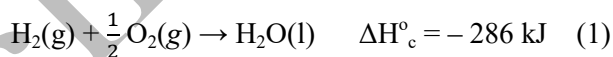


Στις ίδιες συνθήκες, σε δοχείο αναμιγνύονται 5 mol N_2 και 5 mol H_2 , προς σχηματισμό αμμωνίας. Να υπολογίσετε την ποσότητα θερμότητας που θα εκλυθεί όταν ολοκληρωθεί η αντίδραση, την οποία να θεωρήσετε μονόδρομη.

- β) Να υπολογίσετε την πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού της μεθυλαμίνης



Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



- 4.2. α) Σε υδατικό διάλυμα μονοπρωτικής βάσης B συγκέντρωσης 0,1 M (διάλυμα Δ1) ισχύει ότι:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-10} \cdot [\text{OH}^-] \quad (1)$$

- ι) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ1.

ii) Να εξηγήσετε αν η βάση B είναι ισχυρή ή ασθενής.

β) Έστω ότι η βάση B είναι η αιθυλαμίνη ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$). Να γράψετε την αντίδραση παραγωγής αιθυλαμίνης από ακετονιτρίλιο ($\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{N}$) και την αντίδραση της αιθυλαμίνης με υδροχλωρίο (HCl).

Δίνεται ότι το διάλυμα Δ1 έχει θερμοκρασία 25°C , όπου ισχύει $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$.

140. Θέμα_4_35320

Δίνονται δύο υδατικά διαλύματα ασθενών μονοπρωτικών οξέων, τα οποία βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία.

Διάλυμα Δ1 συγκέντρωσης $0,4 \text{ M}$ του οξέος HA.

Διάλυμα Δ2 συγκέντρωσης 1 M του οξέος HB.

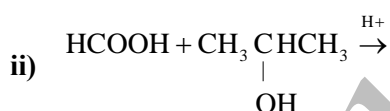
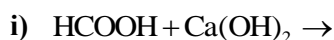
Η συγκέντρωση των οξονίων στο διάλυμα Δ1 βρέθηκε διπλάσια από τη συγκέντρωση των οξονίων στο διάλυμα Δ2, δηλαδή $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\Delta 1} = 2[\text{H}_3\text{O}^+]_{\Delta 2}$.

α) Να εξετάσετε ποιο από τα δύο οξέα είναι ισχυρότερο και να προσδιορίσετε τη σχέση που υπάρχει ανάμεσα στις δύο σταθερές ιοντισμού.

β) Να συγκρίνετε τους βαθμούς ιοντισμού των δύο οξέων στα διαλύματα Δ1 και Δ2.

γ) Να υπολογίσετε τον όγκο του νερού που πρέπει να προστεθεί σε 100 mL του διαλύματος HB 1 M , προκειμένου ο βαθμός ιοντισμού του διαλύματος Δ3 που προκύπτει να είναι ίδιος με τον βαθμό ιοντισμού του διαλύματος HA.

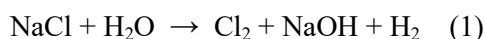
δ) Δίνεται ότι το οξύ HA είναι το HCOOH , Να συμπληρώσετε τις ακόλουθες αντιδράσεις:



Δίνεται ότι τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

141. Θέμα_4_36346

4.1. Το υδροξείδιο του νατρίου (NaOH) είναι μια ένωση με ευρύτατη βιομηχανική και καθημερινή χρήση. Μπορεί να παρασκευαστεί με βάση τη μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση (1):



α) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στην παραπάνω εξίσωση ώστε να είναι ισοσταθμισμένη.

β) Ποια ουσία δρα ως οξειδωτικό και ποια ως αναγωγικό στην εξίσωση (1);

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Το NaOH περιέχεται σε διάφορα οικιακά καθαριστικά αποχετεύσεων. Διαλύουμε σε νερό $0,5 \text{ g}$ από το ΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΟ Α που περιέχει NaOH και αδρανείς χημικά ουσίες και έτσι παρασκευάζουμε 100 mL υδατικού διαλύματος Y1. Το διάλυμα Y1 κατά την ογκομέτρησή του απαιτεί για την πλήρη εξουδετέρωσή του 50 mL διαλύματος HCl συγκέντρωσης $0,2 \text{ M}$. Στις συνθήκες του πειράματος ισχύει $\Delta H_n = -57 \text{ kJ/mol}$.

γ) Υπολογίστε το συνολικό ποσό θερμότητας που εκλύεται κατά την ογκομέτρηση αυτή.

δ) Υπολογίστε την % w/w περιεκτικότητα σε NaOH στο ΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΟ Α.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H}) = 1$, $A_r(\text{Na}) = 23$, $A_r(\text{O}) = 16$.

ε) Υπολογίστε το pH του διαλύματος Υ1. Η θερμοκρασία είναι 25°C όπου η σταθερά αυτοϊοντισμού του νερού έχει τιμή $K_w = 10^{-14} \text{ M}^2$.

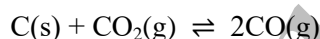
4.2. 6 g ενός εστέρα Ε της μορφής $\text{C}_\nu\text{H}_{2\nu+1}\text{COOC}_\mu\text{H}_{2\mu+1}$ (όπου μ, ν ακέραιοι με $\nu \geq 0$ και $\mu \geq 1$) αντιδρούν πλήρως (σαπωνοποίηση) με θερμό διάλυμα NaOH που περιέχει 0,1 mol NaOH. Βρείτε τον συντακτικό τύπο του εστέρα Ε. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H}) = 1$, $A_r(\text{O}) = 12$, $A_r(\text{C}) = 16$.

142. Θέμα_2_24108

2.1. α) Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις επόμενες προτάσεις ως Σωστή (Σ) ή Λανθασμένη (Λ).

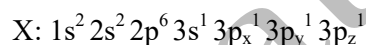
i) Η αντίδραση $2 \text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g}) + 13 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 8 \text{CO}_2(\text{g}) + 10 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ είναι εξώθερμη.

ii) Η σταθερά χημικής ισορροπίας (K_c) της αντίδρασης



δίνεται από τη σχέση $K_c = \frac{[\text{CO}]^2}{[\text{C}] \cdot [\text{CO}_2]}$.

iii) Για το στοιχείο X ένας μαθητής έγραψε την ακόλουθη ηλεκτρονιακή δομή



Η δομή αυτή παραβιάζει τον κανόνα του Hund.

iv) Το $\text{Cl}-\text{CH}_2\text{COOH}$ είναι ισχυρότερο οξύ από το $\text{H}-\text{CH}_2\text{COOH}$.

β) Να αιτιολογήσετε κάθε χαρακτηρισμό σας.

Δίνονται οι σειρές ισχύος του επαγωγικού φαινομένου:

- I επαγωγικό φαινόμενο: $-\text{C}_6\text{H}_5 < -\text{NH}_3 < -\text{OH} < -\text{I} < -\text{Br} < -\text{Cl} < -\text{F} < -\text{CN} < -\text{NO}_2$.

+ I επαγωγικό φαινόμενο: $-\text{H} < -\text{CH}_3 < -\text{C}_2\text{H}_5 < -\text{CH}(\text{CH}_3)_2 < -\text{C}(\text{CH}_3)_3 < -\text{COO}^- > -\text{O}^-$.

2.2. Δίνονται τα ακόλουθα ζεύγη οργανικών ενώσεων

i) $\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{CCH}_2\text{CH}_3$ και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C} \equiv \text{CH}$

ii) $\text{CH}_2 = \text{CHCH}_2\text{OH}$ και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

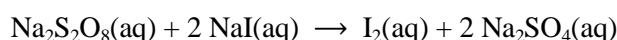
iii) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH} = \text{O}$ και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

α) Για κάθε ένα ζεύγος χημικών ενώσεων να υποδείξετε μία αντίδραση που μας επιτρέπει να διακρίνουμε τη μία ένωση από την άλλη και να περιγράψετε το παρατηρούμενο οπτικό αποτέλεσμα.

β) Να γράψετε τις πλήρεις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που υποδείξατε για τις περιπτώσεις i και ii.

143. Θέμα_2_24150

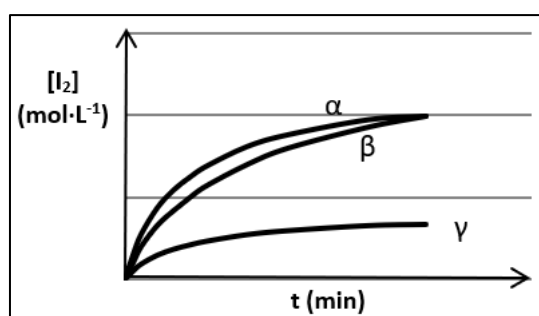
2.1. Η αντίδραση που περιγράφεται με τη χημική εξίσωση



μελετήθηκε κινητικά κατά τη διάρκεια των πειραμάτων 1, 2 και 3, σε τρεις διαφορετικές συνθήκες που περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα:

Πείραμα	αρχική $[\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8]$ ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	αρχική $[\text{NaI}]$ ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	θερμοκρασία ($^{\circ}\text{C}$)
1	0,02	0,04	18
2	0,02	0,04	36
3	0,01	0,02	18

Αποτελέσματα που λήφθηκαν πριν από την ολοκλήρωση της αντίδρασης καταγράφηκαν στο παρακάτω διάγραμμα (το σχήμα δεν είναι κατασκευασμένο υπό κλίμακα).



α) Να αντιστοιχίσετε καθεμία από τις τρεις καμπύλες α, β και γ του διαγράμματος με ένα από τα πειράματα 1, 2, 3.

β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Σε ένα δοχείο που περιέχει μία υγρή ουσία, η ετικέτα έχει ξεθωριάσει και δεν διακρίνεται εάν γράφει πεντάνιο ή πεντένιο. Να περιγράψετε μία διαδικασία με την οποία μπορείτε να διαπιστώσετε ποια από τις δύο ενώσεις περιέχεται στο δοχείο.

2.3. Να χαρακτηρίσετε καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ).

α) Το τελικό προϊόν της προσθήκης νερού σε αλκίνιο παρουσία $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{Hg}$, HgSO_4 είναι πάντα μία αλδεΐδη.

β) Το ζεύγος $\text{NH}_4^+/\text{NH}_2^-$ αποτελεί ζεύγος συζυγούς οξέος-βάσης.

γ) Το χλωροαιθανικό οξύ (CH_2ClCOOH) είναι ισχυρότερο οξύ από το αιθανικό οξύ (CH_3COOH).

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Δίνονται οι σειρές ισχύος του επαγωγικού φαινομένου:

– I επαγωγικό φαινόμενο: $-\text{C}_6\text{H}_5 < -\text{NH}_3 < -\text{OH} < -\text{I} < -\text{Br} < -\text{Cl} < -\text{F} < -\text{CN} < -\text{NO}_2$.

+ I επαγωγικό φαινόμενο: $-\text{H} < -\text{CH}_3 < -\text{C}_2\text{H}_5 < -\text{CH}(\text{CH}_3)_2 < -\text{C}(\text{CH}_3)_3 < -\text{COO}^- > -\text{O}^-$.

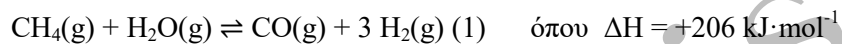
144. Θέμα_2_24151

2.1. Δίνεται η κατανομή των ηλεκτρονίων στις δύο τελευταίες υποστιβάδες στη θεμελιώδη κατάσταση για τέσσερα στοιχεία μετάπτωσης.

	3d					4s
A	↑	↑	↑	↑	↑	↑↓
B	↑↓	↑	↑	↑	↑	↑↓
Γ	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑
Δ	↑	↑	↑	↑	↑	↑

- α) Να υπολογίσετε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου B.
 β) Να προσδιορίσετε τον αριθμό των ηλεκτρονίων με $\ell = 0$ στο στοιχείο Γ.
 γ) Να προσδιορίσετε το στοιχείο που το ιόν του με φορτίο +3 έχει τέσσερα μονήρη ηλεκτρόνια.

2.2. Η αντίδραση του μεθανίου με υδρατμούς παρουσία καταλύτη οδηγεί στον σχηματισμό του ονομαζόμενου «αερίου σύνθεσης» (αντίδραση 1).



Να καταγράψετε τη φορά της μετατόπισης (αριστερά, δεξιά, καμία) της χημικής ισορροπίας για την αντίδραση (1) σε καθεμία από τις παρακάτω αναφερόμενες μεταβολές:

- α) αύξηση της θερμοκρασίας.
 β) αύξηση της πίεσης.
 γ) προσθήκη μεγαλύτερης ποσότητας καταλύτη.

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

2.3. Σε ένα εργαστηριακό πάγκο υπάρχουν τρεις φιάλες που περιέχουν η καθεμία διαφορετική χημική ουσία. Οι ετικέτες έχουν ξεθωριάσει και δεν διακρίνεται η αναγραφή του περιεχομένου τους. Γνωρίζουμε ότι οι υγρές ουσίες που περιείχαν οι τρεις φιάλες ήταν προπανικό οξύ ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$), προπανάλη ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$) και προπανόνη (CH_3COCH_3). Να περιγράψετε μία διαδικασία με την οποία μπορείτε να διαπιστώσετε ποια από τις παραπάνω ενώσεις περιέχεται σε κάθε δοχείο.

145. Θέμα_2_24312

2.1. Στο εργαστήριο Χημείας διαθέτουμε τέσσερις (4) φιάλες που η καθεμία περιέχει υδατικό διάλυμα 0,1 M μιας εκ των χημικών ενώσεων CH_3CHO , CH_3COOH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ και HCl .

α) Χρησιμοποιώντας πεχαμετρικό χαρτί και διάλυμα αντιδραστήριου Fehling να εξηγήσετε με ποιόν τρόπο θα διακρίνετε ποια χημική ένωση περιέχεται σε κάθε διάλυμα. Να θεωρήσετε ότι $\theta = 25^\circ\text{C}$.

Η ακεταλδεΐδη (CH_3CHO) είναι το προϊόν της ήπιας οξειδωσης της αιθανόλης και αποτελεί το κύριο προϊόν μεταβολισμού της στο ήπαρ.

β) Να γράψετε την αντίδραση της οξειδωσης της αιθανόλης ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) προς ακεταλδεΐδη, από διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ οξεισιμένου με H_2SO_4 .

γ) Να εξηγήσετε πως διατάσσονται οι παρακάτω βάσεις κατά σειρά ελαττούμενης ισχύος, σε ορισμένη θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$: CH_3COO^- , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^-$, Cl^- .

2.2. α) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή κατανομή σε υποστιβάδες (στη θεμελιώδη κατάσταση) των στοιχείων ασβέστιο ($_{20}\text{Ca}$) και νικέλιο ($_{28}\text{Ni}$).

β) Ποιο από τα παραπάνω στοιχεία έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα και γιατί;

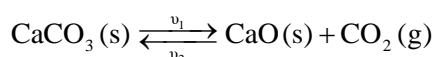
γ) Ποιο από τα παραπάνω στοιχεία χαρακτηρίζεται ως στοιχείο μετάπτωσης και γιατί.

146. Θέμα_2_25255

- 2.1.** Οι κονσέρβες τροφίμων κατασκευάζονται από κράματα μετάλλων όπως ο σίδηρος (${}_{26}\text{Fe}$) και το αργίλιο (${}_{13}\text{Al}$).
- α)** Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή (κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες) των ατόμων του Fe και του Al στη θεμελιώδη κατάσταση.
- β)** Στη θεμελιώδη κατάσταση πόσα ηλεκτρόνια του Fe έχουν $\ell = 0$;
- γ)** Στη θεμελιώδη κατάσταση πόσα ηλεκτρόνια του Al^{3+} έχουν $m_\ell = -1$;
- 2.2.** **α)** Να χαρακτηρίσετε κάθε μια από τις επόμενες προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ).
- i)** Τα καρβοξυλικά οξέα (RCOOH) αντιδρούν με ανθρακικά άλατα.
- ii)** Τα αντιδραστήρια Grignard αντιδρούν με φορμαλδεϋδη ή μεθανάλη ($\text{HCH} = \text{O}$) και μετά από υδρόλυση του ενδιάμεσου προϊόντος, δίνουν πρωτοταγή αλκοόλη.
- iii)** Τα αλκυλαλογονίδια αντιδρούν με αλκοξειδία του νατρίου (RONa) και δίνουν εστέρες.
- Να αιτιολογήσετε μόνο τις λανθασμένες προτάσεις.
- β)** Υδατικό διάλυμα άλατος $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{A}$ είναι βασικό. Με δεδομένο ότι η K_b της CH_3NH_2 είναι ίση με λ να εξετάσετε αν η τιμή της K_a του ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA είναι μεγαλύτερη, μικρότερη ή ίση του λ .

147. Θέμα_2_25292

- 2.1.** **α)** Να χαρακτηρίσετε ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις:
- i)** Ανάμεσα σε μόρια CH_3COCH_3 και μόρια H_2O αναπτύσσονται και δεσμοί υδρογόνου.
- ii)** Η πρότυπη κατάσταση μιας ουσίας (στοιχείου ή ένωσης) είναι η πιο σταθερή μορφή της, σε θερμοκρασία 0°C και πίεση 1 atm .
- iii)** Αν αυξήσουμε την θερμοκρασία της αμφίδρομης αντίδρασης, η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



τότε θα αυξηθεί η ταχύτητα της αντίδρασης με κατεύθυνση προς τα δεξιά (v_1), ενώ θα μειωθεί η ταχύτητα της αντίδρασης με κατεύθυνση προς τα αριστερά (v_2).

- iv)** Αν προσθέσουμε αλκαλικό διάλυμα ιωδίου (I_2/NaOH) σε $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, τότε θα σχηματιστεί κίτρινο ίζημα.

β) Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

- 2.2.** Το άτομο του στοιχείου (X) διαθέτει στη θεμελιώδη κατάσταση μόνο ένα μονήρες ηλεκτρόνιο στη στιβάδα M.

α) Να προσδιορίσετε τους δυνατούς ατομικούς αριθμούς του στοιχείου (X).

β) Το χημικό στοιχείο (X) ανήκει σε μία κύρια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα και οι τέσσερις διαδοχικές ενέργειες ιοντισμού του είναι: $E_{i1} = 496\text{ kJ/mol}$, $E_{i2} = 4.562\text{ kJ/mol}$, $E_{i3} = 6.910\text{ kJ/mol}$ και $E_{i4} = 9.543\text{ kJ/mol}$. Να δικαιολογήσετε σε ποια κύρια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα ανήκει το χημικό στοιχείο (X).

148. Θέμα_2_25296

2.1. α) Να χαρακτηρίσετε ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις :

- i) Το κανονικό πεντάνιο έχει υψηλότερο σημείο βρασμού από το 2,2-διμεθυλο-προπάνιο στις ίδιες συνθήκες πίεσης.
- ii) Σε μια αντίδραση καύσης, ισχύει ότι η ενθαλπία των προϊόντων είναι μεγαλύτερη από την ενθαλπία των αντιδρώντων.
- iii) Δίνεται η χημική εξίσωση: $C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$.

Η σωστή έκφραση της σταθεράς ισορροπίας, είναι: $K_c = \frac{[CO]^2}{[C] \cdot [CO_2]}$.

- iv) Μπορούμε να διακρίνουμε στο σχολικό εργαστήριο με τη χρήση ενός πεχαμέτρου ένα υδατικό διάλυμα αιθανόλης (CH_3CH_2OH) 1 M ($K_a = 10^{-16}$) από ένα υδατικό διάλυμα φαινόλης (C_6H_5OH) 1 M ($K_a = 10^{-10}$), τα οποία βρίσκονται στους 25 °C.

β) Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

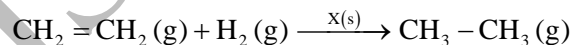
2.2. Για τα χημικά στοιχεία (Φ), (X) και (Ψ) δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες:

- (Φ) είναι το 1ο αλογόνο του Περιοδικού Πίνακα.
- (X) διαθέτει στη θεμελιώδη του κατάσταση μόνο 8 ηλεκτρόνια με $n = 3$ και $\ell = 2$.
- (Ψ) είναι η 3η αλκαλική γαία του Περιοδικού Πίνακα.

α) Να υπολογίσετε τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων (Φ), (X) και (Ψ).

β) Να προσδιορίσετε σε ποια περίοδο, σε ποιο τομέα και ποια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα ανήκει το στοιχείο (X).

γ) Το χημικό στοιχείο (X) μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καταλύτης κατά την αντίδραση υδρογόνωσης του αιθενίου, η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:

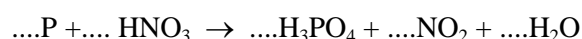
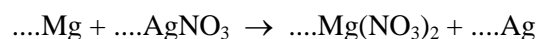


- i) Να εξηγήσετε αν η συγκεκριμένη κατάλυση χαρακτηρίζεται ομογενής ή ετερογενής.
- ii) Να εξηγήσετε με βάση ποια θεωρία μπορεί να ερμηνευθεί ικανοποιητικά η καταλυτική δράση του X(s) στη συγκεκριμένη αντίδραση υδρογόνωσης.

149. Θέμα_2_33743

2.1. Δίδονται τα στοιχεία μαγνήσιο ($_{12}Mg$) και φώσφορος ($_{15}P$).

- α) Να προσδιορίσετε τον τομέα, την περίοδο και την ομάδα που ανήκει το κάθε στοιχείο στον Περιοδικό Πίνακα.
- β) Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο στοιχεία εμφανίζει μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού.
- γ) Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στις παρακάτω οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις στις οποίες συμμετέχουν τα δύο στοιχεία.



2.2. Το $HCOOH$ και το CH_3COOH είναι τα δύο πρώτα μέλη της ομόλογης σειράς των κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων.

- α) Να εξηγήσετε γιατί το HCOOH είναι ισχυρότερο οξύ από το CH₃COOH. Δίδεται ότι το CH₃ – προκαλεί πιο έντονο + I επαγωγικό φαινόμενο σε σχέση με το H – .
- β) Τα υδατικά διαλύματα των δύο οξέων περιέχονται σε δύο ξεχωριστά δοχεία χωρίς ετικέτα. Να περιγράψετε μια πειραματική διαδικασία με την οποία μπορούμε να ταυτοποιήσουμε ποιο οξύ περιέχεται σε κάθε δοχείο.
- γ) Με χρήση προχοΐδας ογκομετρούμε ορισμένο όγκο διαλύματος HCOOH άγνωστης συγκέντρωσης με πρότυπο διάλυμα NaOH. Να περιγράψετε, σε συντομία, τη διαδικασία της ογκομέτρησης.

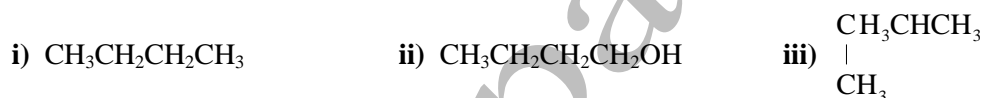
150. Θέμα_2_33746

2.1. Το νικέλιο (Ni) είναι μέταλλο και έχει ατομικό αριθμό 28.

- α) Να προσδιορίσετε τη θέση (ομάδα και περίοδο) του νικελίου στον Περιοδικό Πίνακα.
- β) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του ιόντος Ni²⁺.
- γ) Το νικέλιο σε πολύ λεπτό διαμερισμό χρησιμοποιείται για την ταχύτερη υδρογόνωση αερίων αλκενίων προς αλκάνια και στο τέλος της αντίδρασης παραλαμβάνεται αμετάβλητο.
- i) Να γράψετε πως χαρακτηρίζεται το νικέλιο λόγω του ρόλου που έχει στις παραπάνω αντιδράσεις.
- ii) Να γράψετε ποια θεωρία εξηγεί ικανοποιητικά τον τρόπο με τον οποίο δρα το νικέλιο.

2.2. Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις.

α) Να κατατάξετε τις παρακάτω ενώσεις κατά αυξανόμενο σημείο βρασμού.

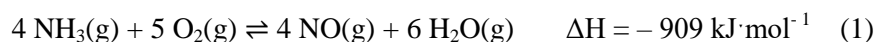


Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

- β) Να γράψετε, σύμφωνα με τη θεωρία των συγκρούσεων, τις προϋποθέσεις που απαιτούνται ώστε να είναι αποτελεσματική η σύγκρουση μεταξύ δύο αντιδρώντων μορίων.
- γ) Να γράψετε ποια χαρακτηριστική αντίδραση επιτρέπει να διακρίνουμε την ένωση 1–προπανόλη από την ένωση 2–προπανόλη και ποιο είναι το παρατηρούμενο αποτέλεσμα της. Δεν χρειάζεται να γραφεί η σχετική χημική εξίσωση.

151. Θέμα_2_34457

2.1. Η αμμωνία μπορεί να αντιδράσει, σε ατμόσφαιρα οξυγόνου παρουσία καταλύτη, με σχηματισμό μονοξειδίου του αζώτου, σύμφωνα με την αντίδραση που αναπαριστά η εξίσωση 1. Η αντίδραση αυτή αποτελεί το πρώτο στάδιο στη βιομηχανική παρασκευή του νιτρικού οξέος.



- α) Να καταγράψετε τη φορά της μετατόπισης (αριστερά, δεξιά, καμία) της χημικής ισορροπίας για την αντίδραση (1) σε καθεμία από τις παρακάτω αναφερόμενες μεταβολές.
- i) προσθήκη μεγαλύτερης ποσότητας καταλύτη.
- ii) ελάττωση της πίεσης με αύξηση του όγκου του δοχείου.
- iii) ελάττωση της θερμοκρασίας.
- β) Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

- 2.2. α) Να χαρακτηρίσετε καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ).
- Η παρουσία καταλύτη σε μία αντίδραση μεταβάλλει την ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης.
 - Τα στοιχεία της 1ης (IA) ομάδας του Περιοδικού Πίνακα μπορούν να δράσουν ως οξειδωτικά.
 - Τα αντιδραστήρια Grignard παρασκευάζονται σε απόλυτο αιθέρα διότι με το νερό «καταστρέφονται».
- β) Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.
- 2.3. Σε ένα δοχείο που περιέχει μία υγρή ουσία, η ετικέτα έχει ξεθωριάσει και δεν διακρίνεται εάν γράφει προπανάλη ή προπανόνη. Να περιγράψετε μία διαδικασία με την οποία μπορείτε να διαπιστώσετε ποια από τις δύο ενώσεις περιέχεται στο δοχείο.
- Δεν απαιτείται η αναγραφή αντιδράσεων.

152. Θέμα_2_34523

- 2.1. α) Το πολυακρυλονιτρίλιο $(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CN})-)_n$ είναι ένα πολυμερές με εκτενείς χρήσεις σαν συνθετική πρώτη ύλη. Να υπολογίσετε πόσους π δεσμούς περιέχει το μονομερές του. Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί $Z(\text{C}) = 6$, $Z(\text{H}) = 1$, $Z(\text{N}) = 7$.
- β) Να προσδιορίσετε τις μονάδες της σταθεράς του νόμου ταχύτητας (k) για την ακόλουθη απλή αντίδραση, $2 \text{A}(\text{s}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow 2 \text{Γ}(\text{g})$ αν ο χρόνος εκφράζεται σε s.
- γ) Με ποιες από τις ακόλουθες ουσίες μπορεί να αντιδράσει η φαινόλη; Η απάντηση είναι περισσότερες από μια επιλογή.
- i) Na ii) K iii) KHCO_3 iv) Na_2CO_3 v) KOH
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- δ) Ποιος από τους ακόλουθους συνδυασμούς υδατικών διαλυμάτων ενώσεων (i – iv) μπορεί να οδηγήσει σε ρυθμιστικό διάλυμα;
- Περίσσεια HCl με αμμωνία.
 - Περίσσεια NaOH με HNO_3 .
 - Περίσσεια HClO_4 με KOH.
 - Περίσσεια αμμωνίας με HI.
- Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας με αναγραφή της αντίδρασης που λαμβάνει χώρα.

2.2. Δίνονται οι ακόλουθες οργανικές ενώσεις:



- α) Να αναφέρετε 2 συνδυασμούς των παραπάνω ενώσεων με τους οποίους μπορεί, σε κατάλληλες συνθήκες, να παρασκευαστεί η ένωση IV με μια αντίδραση.
- β) Να αναφέρετε μια ισχυρή και μια ασθενή βάση σε υδατικό περιβάλλον, από τις ενώσεις I έως VI.
- γ) Ποια από τις ενώσεις II και III αναμένεται να έχει μεγαλύτερη δραστηριότητα σε αντιδράσεις υποκατάστασης;
- δ) Με ποια ένωση μπορεί να αντιδράσει η ένωση II για να παρασκευαστεί η ένωση V;
- Να γράψετε την εξίσωση που περιγράφει την αντίστοιχη αντίδραση. Σε ποια κατηγορία οργανικών αντιδράσεων ανήκει αυτή η αντίδραση;

153. Θέμα_2_34524

2.1. Δίνονται τα παρακάτω ζεύγη ισομερών οργανικών ενώσεων:

- I) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ και CH_3OCH_3
 II) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$ και CH_3COCH_3
 III) CH_3COOH και HCOOCH_3

α) Για κάθε ζεύγος των προηγούμενων χημικών ενώσεων να υποδείξετε μία αντίδραση που θα μας επιτρέψει να διακρίνουμε τη μία ένωση από την άλλη και να περιγράψετε το αποτέλεσμα που θα παρατηρήσουμε.

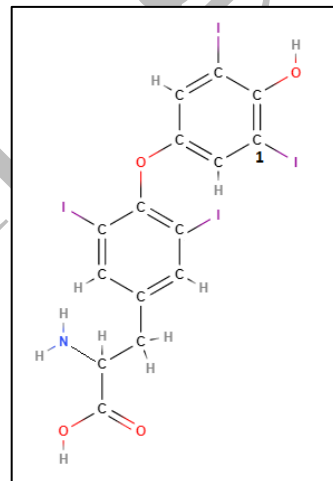
β) Να γράψετε τις πλήρεις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων για τις περιπτώσεις (I) και (III)

2.2. Στο διπλανό σχήμα απεικονίζεται το μόριο της θυροξίνης, μιας πολύ σημαντικής ορμόνης του θυρεοειδούς αδένου που περιέχει ^{53}I .

α) Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις επόμενες προτάσεις ως Σωστή (Σ) ή Λανθασμένη (Λ).

- i) Η θυροξίνη αντιδρά με HCl .
 ii) Το άτομο άνθρακα C1 έχει αριθμό οξειδωσης ίσο με -1 .
 iii) Το F^- είναι πιο ισχυρή βάση από το I^- .
 iv) Η θυροξίνη δεν μπορεί να σχηματίσει δεσμούς υδρογόνου σε υδατικό διάλυμα.

β) Να αιτιολογήσετε κάθε απάντησή σας.



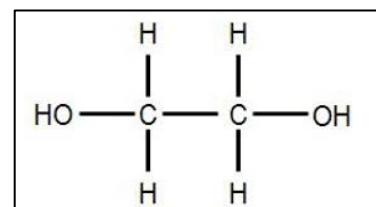
154. Θέμα_2_34542

2.1. Να γραφούν οι συντακτικοί τύποι:

- α) της απλούστερης τριτοταγούς αλκοόλης.
 β) της αλκοόλης που δεν μπορεί να παρασκευαστεί με επίδραση αντιδραστηρίων Grignard σε καρβονυλική ένωση.
 γ) της καρβονυλικής ένωσης που ανάγει το αντιδραστήριο Tollens αλλά και διάλυμα I_2 / KOH . Να γραφεί η σχετική αντίδραση.
 δ) του υδρογονάνθρακα που με ενυδάτωση δίνει οργανική ένωση που ανάγει το αντιδραστήριο Fehling. Να γραφεί η σχετική αντίδραση.

2.2. Η αιθυλενογλυκόλη έχει εφαρμογή ως αντιψυκτικό αυτοκινήτων. Στο διπλανό σχήμα απεικονίζεται το μόριο της αιθυλενογλυκόλης, $(\text{CH}_2\text{OH})_2$

- α) Υπολογίστε τον αριθμό οξειδωσης ενός ατόμου άνθρακα στο μόριο της αιθυλενογλυκόλης.
 β) Γράψτε την αντίδραση πλήρους οξειδωσης της αιθυλενογλυκόλης, από KMnO_4 και H_2SO_4 .



2.3. Ποια από τις ακόλουθες σχέσεις ισχύει για υδατικό διάλυμα KCl σε κάθε θερμοκρασία;

- i) $[\text{OH}^-] = 0,5 \cdot \sqrt{K_w}$
 ii) $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-]$

$$\text{iii) } [\text{OH}^-] = \sqrt{K_w}$$

$$\text{iv) } [\text{H}_3\text{O}^+] > 2 \cdot \sqrt{K_w}$$

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

155. Θέμα_2_34543

2.1. α) Το αιθανικό οξύ μπορεί να παρασκευαστεί από:

i) όξινη υδρόλυση μεθανικού αιθυλεστέρα ($\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$)

ii) όξινη υδρόλυση αιθανικού μεθυλεστέρα ($\text{CH}_3\text{COOCH}_3$)

iii) οξείδωση 1 – προπανόλης

Αιτιολογήστε την απάντησή σας γράφοντας την κατάλληλη αντίδραση.

β) Ο μεθανικός μεθυλεστέρας (HCOOCH_3) μπορεί να παρασκευαστεί από:

i) οξείδωση 2 – προπανόλης.

ii) επίδραση κατάλληλου άλατος καρβοξυλικού οξέος σε CH_3I .

iii) επίδραση CH_3OK σε CH_3Cl .

Αιτιολογήστε την απάντησή σας γράφοντας την κατάλληλη αντίδραση.

γ) Πόσοι π δεσμοί υπάρχουν στον μόριο του μεθυλοκυανιδίου (CH_3CN); Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί:

$$Z(\text{C}) = 6, Z(\text{H}) = 1, Z(\text{N}) = 7.$$

δ) Να ερμηνεύσετε τη διαφορά στα σημεία ζέσεως, στις ίδιες συνθήκες πίεσης, των χημικών ενώσεων που αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

Χημική ένωση	Σημείο ζέσεως °C	M_r
Μεθανικός μεθυλεστέρας (HCOOCH_3)	31,8	60
Αιθανικό οξύ (CH_3COOH)	118	60

2.2. Δίνονται τα ακόλουθα διαλύματα κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων στην ίδια θερμοκρασία:

Διάλυμα Y1: A – COOH συγκέντρωσης c(M), $K_{a, \text{ACOOH}} = 10^{-5} \text{ M}$

Διάλυμα Y2: Γ – COOH συγκέντρωσης c(M).

α) Με δεδομένο ότι $\text{pH}(Y1) < \text{pH}(Y2)$ και ότι ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις να αιτιολογήσετε ποιο από τα δύο οξέα είναι πιο ισχυρό.

β) Οι υποκαταστάτες Α και Γ προκαλούν +I επαγωγικό φαινόμενο. Ποιος υποκαταστάτης Α – ή Γ – ασκεί πιο έντονο +I επαγωγικό φαινόμενο;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

γ) Σε ποιο διάλυμα το οξύ έχει μεγαλύτερο βαθμό ιοντισμού (α);

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

156. Θέμα_2_34561

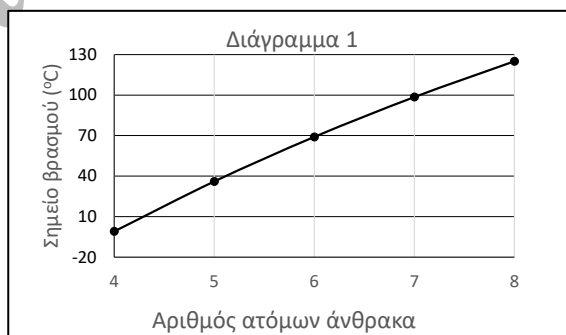
2.1. Ένα από τα δύο στοιχεία του Περιοδικού Πίνακα που έχουν ονομαστεί προς τιμή γυναικών επιστημόνων είναι το στοιχείο μαϊτνέριο (Mt) που φέρει το όνομα της Λίζε Μάιτνερ. Στην ίδια ομάδα με το μαϊτνέριο στον Περιοδικό Πίνακα βρίσκονται τα στοιχεία κοβάλτιο ($_{27}\text{Co}$) και ρόδιο ($_{45}\text{Rh}$).

- α) i)** Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δόμηση σε υποστιβάδες για το άτομο του $_{27}\text{Co}$, το οποίο βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση.
- ii)** Να βρείτε το πλήθος των μονήρων ηλεκτρονίων που διαθέτει το άτομο του $_{27}\text{Co}$.
- iii)** Να εξηγήσετε σε ποιον τομέα και σε ποια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα ταξινομείται το στοιχείο κοβάλτιο.
- iv)** Να βρείτε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου Σ που βρίσκεται στην ίδια περίοδο με το κοβάλτιο (4η περίοδος) κι έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα απ' όλα τα στοιχεία της περιόδου.
- β)** Το Rh χρησιμοποιείται στους καταλυτικούς μετατροπείς των αυτοκινήτων κι επιταχύνει την αντίδραση μετατροπής των οξειδίων του αζώτου σε άζωτο. Η χημική εξίσωση (1) περιγράφει την αντίδραση χωρίς αριθμητικούς συντελεστές.

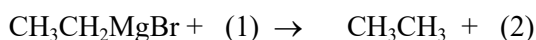


Να συμπληρώσετε τους αριθμητικούς συντελεστές της χημικής εξίσωσης και να εξηγήσετε γιατί η χημική αντίδραση είναι οξειδοαναγωγική.

2.2. Στο Διάγραμμα 1 παρουσιάζεται η μεταβολή του σημείου βρασμού (σε $^{\circ}\text{C}$ και σε πίεση $P = 1 \text{ atm}$) των ευθύγραμμων κορεσμένων υδρογονανθράκων με τέσσερα ως οκτώ άτομα άνθρακα στο μόριό τους. Δίνεται ότι: $A_r(\text{C}) = 12$ και $A_r(\text{H}) = 1$.



- α)** Να εξηγήσετε τη μεταβολή του σημείου βρασμού των ευθύγραμμων κορεσμένων υδρογονανθράκων σε σχέση με το πλήθος των ατόμων άνθρακα στο μόριο της ένωσης.
- β)** Να εξηγήσετε αν θα αποχρωματιστεί μικρός όγκος διαλύματος Br_2 σε τετραχλωράνθρακα όταν προστεθεί σε περίσσεια ποσότητας εξανίου (C_6H_{14}).
- γ)** Να συμπληρώσετε το αντιδρών (1) και το προϊόν (2) που λείπουν από την παρακάτω χημική εξίσωση με την οποία παράγεται ένας κορεσμένος υδρογονάνθρακας (αλκάνιο):



157. Θέμα_2_34925

- 2.1. α)** Οι προτάσεις που ακολουθούν είναι όλες σωστές. Να εξηγήσετε γιατί:
- i)** Ανάμεσα στα μόρια του υδροβρωμίου (HBr) αναπτύσσονται δυνάμεις διπόλου – διπόλου.
- ii)** Ανάμεσα στα μόρια του αζώτου (N_2) αναπτύσσονται δυνάμεις διασποράς.
- iii)** Ανάμεσα στα μόρια του νερού (H_2O) αναπτύσσονται δεσμοί υδρογόνου.
- β)** Να σχεδιάσετε τους δεσμούς υδρογόνου στο νερό.

Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί: $Z(\text{H})=1$, $Z(\text{N})=7$, $Z(\text{O})=8$, $Z(\text{Br})=35$ και η σειρά ηλεκτραρνητικότητας των αμετάλλων: $\text{F} > \text{O} > \text{N}$, $\text{Cl} > \text{Br} > \text{I}$, S , $\text{C} > \text{H}$.

- 2.2. Οι προτάσεις που ακολουθούν είναι όλες λανθασμένες. Να εξηγήσετε το λάθος που έχει κάθε μία από αυτές.
- Αν προσθέσουμε νερό στο υδατικό διάλυμα μίας βάσης, τότε το pH του διαλύματος αυξάνεται.
 - Μερική εξουδετέρωση υδατικού διαλύματος ισχυρής βάσης MOH από διάλυμα ασθενούς οξέος HA, οδηγεί σε σχηματισμό ρυθμιστικού διαλύματος.
 - Όλες οι ενώσεις που διαθέτουν π δεσμούς μπορούν να αποχρωματίσουν διάλυμα Br_2 σε CCl_4 .
 - Η επίδραση αντιδραστήριου Grignard σε καρβονυλικές ενώσεις μπορεί να γίνει σε υδατικό διάλυμα.
 - Καμία κορεσμένη μονοσθενής καρβονυλική ένωση δεν αντιδρά τόσο με διάλυμα Tollens, όσο και με αλκαλικό διάλυμα ιωδίου (I_2/NaOH).

158. Θέμα_4_27195

Τα μυρμήγκια εκκρίνουν μυρμηκικό οξύ (HCOOH) είτε για να επιτεθούν είτε για να αμυνθούν. Ο πρώτος άνθρωπος που απομόνωσε μυρμηκικό οξύ ήταν ο Άγγλος φυσιοδίφης John Ray, το 1671, με απόσταξη μεγάλου αριθμού μυρμηγκιών! Σήμερα το μυρμηκικό οξύ παρασκευάζεται εργαστηριακά και χρησιμοποιείται ως ενδιάμεσο σε χημικές συνθέσεις, ως συντηρητικό σε ζωοτροφές και ως δραστικό συστατικό σε ορισμένα οικιακά προϊόντα απομάκρυνσης αλάτων.

- Στο εργαστήριο διαθέτουμε υδατικό διάλυμα HCOOH (διάλυμα Δ1) συγκέντρωσης 1 M.
 - Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ1.
 - Σε 100 mL διαλύματος Δ1 προσθέτουμε 2 g NaOH, χωρίς μεταβολή όγκου, οπότε λαμβάνεται το διάλυμα Δ2. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ2.
 - Αν στο διάλυμα Δ2 προστεθούν άλλα 2 g NaOH, χωρίς μεταβολή όγκου, να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ3 που θα προκύψει. ;
- Σε 200 mL διαλύματος HCOOH 1 M προσθέτουμε περίσσεια διαλύματος KMnO_4 οξεινωμένου με θειικό οξύ.
 - Να υπολογίσετε τον όγκο του εκλυόμενου αερίου σε STP συνθήκες.
 - Στο εργαστήριο διαθέτουμε δύο φιάλες Α και Β για τις οποίες γνωρίζουμε ότι περιέχουν υδατικά διαλύματα HCOOH ή μία και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ή άλλη. Όμως, δεν γνωρίζουμε ποια περιέχει το HCOOH και ποια την $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$. Να προτείνετε δύο δοκιμασίες που να είναι απλές και να έχουν παρατηρήσιμο αποτέλεσμα, μέσω των οποίων θα μπορέσουμε να ταυτοποιήσουμε ποια ουσία περιέχεται στη φιάλη Α και ποια στη φιάλη Β.

Για το ερώτημα α δίνεται ότι: $A_r(\text{H}) = 1$, $A_r(\text{O}) = 16$, $A_r(\text{Na}) = 23$, $V_{\text{mol,STP}} = 22,4 \text{ L/mol}$, όλα τα διαλύματα έχουν θερμοκρασία 25°C όπου $K_{\text{a,HCOOH}} = 10^{-4} \text{ M}$ και $K_{\text{w}} = 10^{-14} \text{ M}^2$, καθώς και ότι επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις.