

[Αρχή Σελίδας 1]

ΤΑΞΗ	Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ	ΧΗΜΕΙΑ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΜΑΪΟΣ 2021

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

Α1. Ποιο από τα παρακάτω διαλύματα έχει το μεγαλύτερο pH στις ίδιες συνθήκες;

- α. CH₃ONa 0,1M
- β. CH₃COONa 0,01M
- γ. NH₃ 0,1M
- δ. NaOH 0,01M

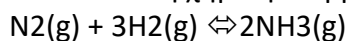
Μονάδες 4

Α2. Η ταχύτητα της απλής αντίδρασης A(aq) + B(s) → Γ(aq), δεν επηρεάζεται από:

- α. Την συγκέντρωση του Α
- β. Την πίεση
- γ. Την θερμοκρασία
- δ. Την παρουσία καταλύτη.

Μονάδες 4

Α3. Δίνεται η χημική ισορροπία:



Στην βιομηχανία για να πραγματοποιηθεί αυτή η αντίδραση, χρησιμοποιούν καταλύτη γιατί με αυτόν τον τρόπο:

- α. Αυξάνεται η απόδοση της αντίδρασης.
- β. Αυξάνεται η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης.
- γ. Αυξάνεται και η ταχύτητα και η απόδοση της αντίδρασης.
- δ. Αυξάνεται η ταχύτητα της αντίδρασης.

Μονάδες 4

Α4. Διαθέτουμε τρία υδατικά μοριακά διαλύματα της ίδιας θερμοκρασίας, που περιέχουν:

Το Δ1: C₆H₁₂O₆ (φρουκτόζη) με Mr = 180

Το Δ2: CH₄N₂O (ουρία) με Mr = 60

[Αρχή Σελίδας 2]

Το Δ3: C₃H₈O₃ (γλυκερίνη) με Mr = 92

Αν τα τρία παραπάνω διαλύματα έχουν την ίδια %w/v σύσταση κι οι τιμές της ωσμωτικής πίεσης είναι Π1, Π2 και Π3 αντίστοιχα, θα ισχύει:

- α. Π1 < Π3 < Π2
- β. Π1 < Π2 < Π3
- γ. Π2 < Π3 < Π1
- δ. Π2 < Π1 < Π3

Μονάδες 4

A5. Το μεθάνιο (CH₄) είναι ένα μη πολικό μόριο και αυτό οφείλεται

- α. στο ότι οι χημικοί δεσμοί C-H δεν είναι πολωμένοι.
- β. στη γεωμετρία του μορίου (συμμετρικό τετραεδρικό μόριο).
- γ. στο ότι το μόριο είναι ηλεκτρικά ουδέτερο.
- δ. στο γεγονός ότι η διπολική ροπή κάθε δεσμού C-H είναι ίση με το 0.

Μονάδες 4

A6. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Η σταθερά ισορροπίας Kc της αντίδρασης A(g) ⇌ 2B(g) εξαρτάται από την πίεση του συστήματος.
- β. Το φαινόμενο της ώσμωσης παρατηρείται μόνο αν ένα διάλυμα διαχωρίζεται με ημιπερατή μεμβράνη από τον καθαρό διαλύτη.
- γ. Δυνάμεις διασποράς (London) υπάρχουν μεταξύ των μορίων του CH₄ αλλά όχι μεταξύ των μορίων του H₂O.
- δ. Το καθαρό ξηρό HCl δεν εκδηλώνει όξινο χαρακτήρα σύμφωνα με την θεωρία Brønsted-Lowry.
- ε. Η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί αύξηση στην ταχύτητα μιας αντίδρασης γιατί προκαλεί αύξηση στην ενέργεια ενεργοποίησης E_a.

Μονάδες 5

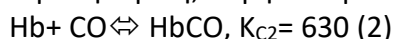
[Αρχή Σελίδας 3]

ΘΕΜΑ Β

B1) Η αιμοσφαιρίνη (Hb) ανήκει σε μια οικογένεια πρωτεϊνών που μεταφέρουν οξυγόνο από τους πνεύμονες στους ιστούς δεσμευοντάς το σε ομάδες αίμης, σύμφωνα με την ισορροπία (1):



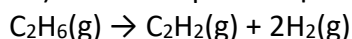
Ένα γνωστό δηλητήριο είναι το CO (g), το οποίο δεσμεύεται από την αιμοσφαιρίνη, σύμφωνα με την ισορροπία (2):



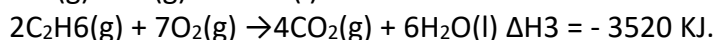
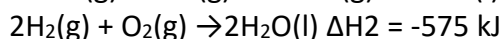
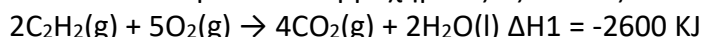
Με βάση τις ανωτέρω ισορροπίες να εξηγήσετε τη βλαβερή δράση του CO στον άνθρωπο.

Μονάδες 4

B2) Να υπολογίσετε την ΔH της παρακάτω αντίδρασης:



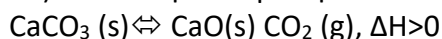
Δίνονται οι παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις:



Οι μετρήσεις έγιναν στις ίδιες συνθήκες.

Μονάδες 5

B3) Δίνεται η αντίδραση διάσπασης του ασβεστόλιθου (CaCO₃):



Σε τέσσερα κλειστά δοχεία τοποθετείται ποσότητα CaCO₃(s) και το σύστημα καταλήγει σε ισορροπία.

Η αρχική ποσότητα του ασβεστόλιθου, ο σταθερός όγκος του κάθε δοχείου καθώς και η σταθερή θερμοκρασία στην οποία διεξάγονται τα πειράματα φαίνονται στον πίνακα Β3.

Πίνακας Β3

Δοχείο	Αρχική ποσότητα CaCO ₃ (g)	Όγκος	Θερμοκρασία
A	2	V	T
B	4	V	T
Γ	2	V	T' < T
Δ	2	2V	T

Ποια από τις παρακάτω σχέσεις α έως ε ισχύει για τη μάζα του CaO (s) στη θέση ισορροπίας στα τέσσερα δοχεία:

[Αρχή Σελίδας 4]

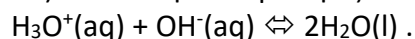
- α. $m\Delta = m\Gamma = mB = mA$
- β. $m\Delta < m\Gamma < mB = mA$
- γ. $m\Delta > mB = mA > m\Gamma$
- δ. $m\Delta < mB = mA < m\Gamma$
- ε. $m\Delta = m\Gamma < mB < mA$

(μονάδες 2)

Να εξηγήσετε την απάντησή σας

(μονάδες 5)

B4) Δίνεται η αντίδραση εξουδετέρωσης



Πραγματοποιήθηκαν πειράματα στα οποία μελετήθηκε η θερμότητα που εκλύεται από τις αντιδράσεις οι οποίες λαμβάνουν χώρα κατά την ανάμειξη

α. δύο υδατικών διαλυμάτων Y1 και Y2:

Y1: HNO_3 (0,01M, 100 mL)

Y2: NaOH (0,01 M, 100 mL)

β. δύο υδατικών διαλυμάτων Y3 και Y4:

Y3: HCl (0,01 M, 100 mL)

Y4: KOH (0,01 M, 100 mL)

γ. δύο υδατικών διαλυμάτων Y5 και Y6:

Y5: CH_3COOH (0,01 M, 100 mL)

Y6: NaOH (0,01 M, 100 mL)

Όλες οι αναμειξεις των παραπάνω διαλυμάτων πραγματοποιήθηκαν ακριβώς στις ίδιες πειραματικές συνθήκες. Στη διεργασία (α) εκλύθηκε θερμότητα Q1, στη διεργασία (β) εκλύθηκε Q2 και στη (γ) εκλύθηκε Q3.

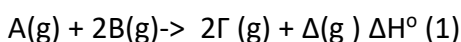
Αν από τα αποτελέσματα πήραμε τα ακόλουθα πειραματικά δεδομένα (i) $Q1 = Q2$ και (ii) $Q3 < Q1$, να εξηγήσετε γιατί προέκυψαν τα πειραματικά δεδομένα (i) (μονάδες 3) και (ii) (μονάδες 6).

Μονάδες 9

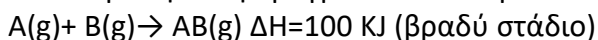
[Αρχή Σελίδας 5]

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σε δοχείο σταθερού όγκου $V = 1\text{L}$, τοποθετούνται 0,4 mol: αερίου Α και 0,6 mol: αερίου Β, οπότε σε σταθερή θερμοκρασία $\theta_0\text{C}$ πραγματοποιείται η αντίδραση:



Η αντίδραση αυτή πραγματοποιείται με τον εξής μηχανισμό:



α) Να γραφεί ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης (1)

β) Αν η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι: $2,4 \cdot 10^{-3} \text{M/s}$

να βρεθεί η τιμή της σταθεράς ταχύτητας της αντίδρασης και οι μονάδες αυτής.

γ) Αν η αντίδραση τελειώνει σε χρόνο $t = 100 \text{ s}$ να βρεθεί η μέση ταχύτητα αυτής, μέχρι να τελειώσει.

δ) Ποια η ταχύτητα της αντίδρασης τη χρονική στιγμή $t = 100 \text{ s}$.

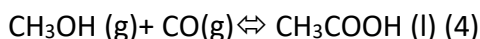
ε) Να βρεθεί το ποσό της θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάται μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 100 \text{ s}$.

στ) Η συγκέντρωση του Γ, [Γ] τη χρονική στιγμή $t = 50 \text{ s}$ μπορεί να είναι:

i) 0,6 M, ii) 0,3 M, iii) 0,2 M, iv) 0,4 M

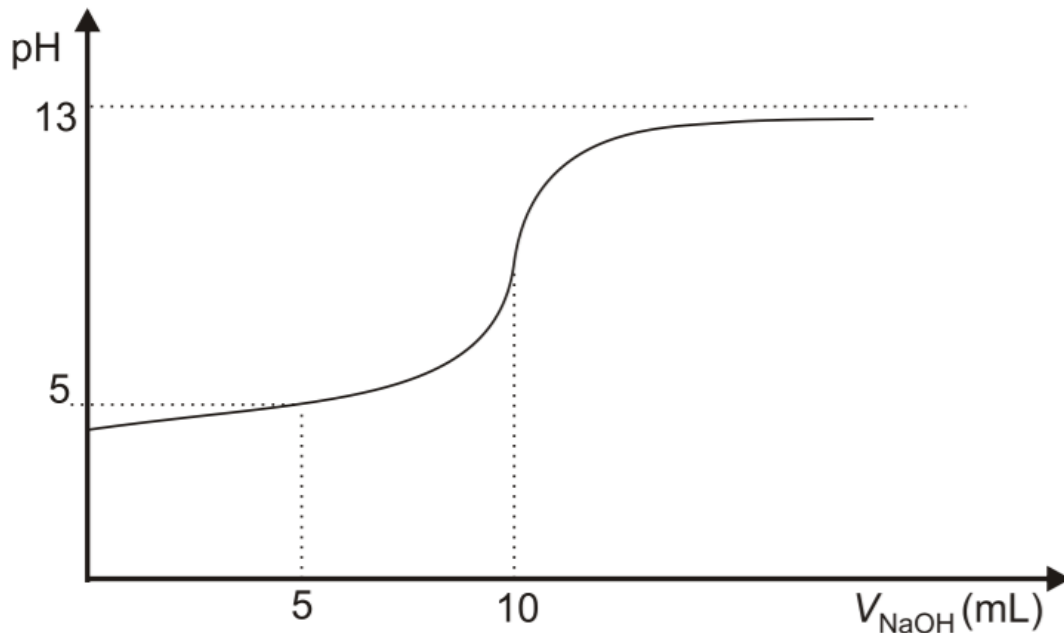
Μονάδες: $2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 1 = 9$

Γ2. Η μεθανόλη, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρασκευή οξικού οξέος (CH_3COOH), σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Μια βιομηχανία παρασκευάζει οξικό οξύ με την παραπάνω μέθοδο χρησιμοποιώντας μεθανόλη (CH_3OH) και περίσσεια μονοξειδίου του άνθρακα (CO). Όταν η αντίδραση φτάσει σε ισορροπία λαμβάνεται δείγμα από το μείγμα ισορροπίας. Από το δείγμα αφαιρείται με κατάλληλη μέθοδο το μονοξείδιο του άνθρακα. Η ποσότητα που απομένει (μεθανόλη και οξικό οξύ) ζυγίζει 0,68 g και διαλύεται σε νερό, οπότε παρασκευάζεται διάλυμα $\Delta 1$ όγκου 200 mL. Ποσότητα 20 mL από το $\Delta 1$ ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα καυστικού νατρίου (NaOH) και η καμπύλη ογκομέτρησης, που λαμβάνεται, δίνεται στο σχήμα Γ2, όπου στα 10 mL αντιστοιχεί το ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης:

[Αρχή Σελίδας 6]



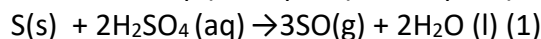
Σχήμα Γ2

- α. Να εξηγήσετε γιατί η συγκέντρωση του NaOH είναι 0,1 M (μονάδες 3).
- β. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού του οξικού οξέος (K_a) (να θεωρήσετε ότι η μεθανόλη δεν αντιδρά με το καυστικό νάτριο) (μονάδες 6).
- γ. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης (4) (μονάδες 7).

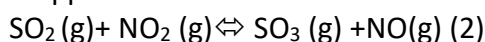
[Αρχή Σελίδας 7]

ΘΕΜΑ Δ

Το θείο (S) αντιδρά με το H₂SO₄, σύμφωνα με την αντίδραση:



Δ1. Ποσότητα θείου (S) αντιδρά με περίσσεια διαλύματος H₂SO₄. Η ποσότητα του αερίου SO₂ που εκλύεται, αναμιγνύεται με ισομοριακή ποσότητα αερίου NO₂(g), σε δοχείο σταθερού όγκου, οπότε αποκαθίσταται σε σταθερή θερμοκρασία θ^οC η ισορροπία:

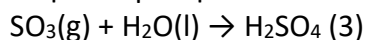


της οποίας η σταθερά K_C = 16 στους θ^οC.

Να βρεθεί η απόδοση της αντίδρασης αυτής.

Μονάδες 5

Δ2. Το SO₃(g) που υπάρχει στην ισορροπία (2), απομονώνεται και διαλύεται στο νερό, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση



Το διάλυμα (Y1) που προκύπτει έχει όγκο 18 L και pH = 2.

Να βρεθεί η ποσότητα σε mol του θείου(S) που αντέδρασε στην αντίδραση (1).

Δίνεται K_{a2}(H₂SO₄) = 10⁻²

Μονάδες 8

Δ3. Στο διάλυμα (Y1) προσθέτουμε 2 σταγόνες του δείκτη ΗΔ με K_aΗΔ 10⁻⁵

χρώμα μορίων ΗΔ = κόκκινο

χρώμα ιόντων Δ⁻ = κίτρινο

Να βρεθούν:

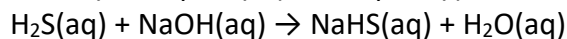
α) Ο λόγος της ιοντισμένης προς τη μη ιοντισμένη μορφή του δείκτη.

β) Το χρώμα που θα αποκτήσει το διάλυμα.

γ) Ο βαθμός ιοντισμού του δείκτη.

Μονάδες 6

Δ4. Σε 1 L υδατικού διαλύματος H₂S 0,2 M προσθέτουμε 1 L υδατικού διαλύματος NaOH 0,2M, οπότε γίνεται η αντίδραση εξουδετέρωσης



Να εξετάσετε αν το διάλυμα που θα προκύψει είναι ουδέτερο, όξινο ή βασικό.

Δίνονται: K_{a1}(H₂S) = 10⁻⁷, K_{a2}(HS⁻) = 10⁻¹¹, K_w = 10⁻¹⁴

Μονάδες 6