

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΝΝΙΑ(9)

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις Α.1 μέχρι Α.5 να γράψετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση δίπλα στον αριθμό της ερώτησης.

A.1. Σε δοχείο 1L εισάγονται 0,1mol O₂ και 0,1mol SO₃, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:

2SO_{2(g)} + O_{2(g)} ⇌ 2SO_{3(g)}. Ποια από τις επόμενες σχέσεις είναι οπωσδήποτε σωστή στην κατάσταση ισορροπίας;

- α. [SO₂]=[O₂]=[SO₃]
- β. [O₂] < [SO₃]
- γ. [SO₃] < [O₂]
- δ. [O₂] = 2·[SO₃]

A.2. Για ένα μοριακό διάλυμα γλυκόζης 0,4 M και ένα ιοντικό διάλυμα AlCl₃ 0,1 M στην ίδια θερμοκρασία ισχύει ότι είναι:

- α. Ισοτονικά
- β. Υπερτονικό το διάλυμα AlCl₃
- γ. Υποτονικό το διάλυμα AlCl₃
- δ. Κανένα από τα παραπάνω

A.3. Το ηλεκτρόνιο ενός διεγερμένου ατόμου υδρογόνου βρίσκεται στην υποστοιβάδα 3p ενώ το ηλεκτρόνιο ενός άλλου διεγερμένου ατόμου υδρογόνου βρίσκεται στην υποστοιβάδα 3d.

Για τα δύο αυτά ηλεκτρόνια ισχύει ότι:

- α. Το ηλεκτρόνιο στη 3d έχει μεγαλύτερη ενέργεια από αυτό που βρίσκεται στην 3p
- β. Το ηλεκτρόνιο στη 3p έχει μεγαλύτερη ενέργεια από αυτό που βρίσκεται στην 3d
- γ. Τα δύο ηλεκτρόνια έχουν την ίδια ενέργεια
- δ. Είναι αδύνατο το ηλεκτρόνιο ενός ατόμου υδρογόνου να βρεθεί σε αυτές τις υποστοιβάδες.

A.4. Τα στοιχεία ${}_8\text{O}$, ${}_{16}\text{S}$ και ${}_{34}\text{Se}$ σχηματίζουν τις ενώσεις H_2O , H_2S και H_2Se αντίστοιχα. Από τις 3 αυτές ενώσεις το H_2O έχει πολύ μεγαλύτερο σημείο βρασμού και εμφανίζει την μικρότερη δραστηριότητα ως οξύ επειδή:

- α. Το H_2O έχει τη μικρότερη μοριακή μάζα
- β. Οι ομοιοπολικοί δεσμοί $\text{H}-\text{O}$ είναι κατά πολύ ισχυρότεροι από τους δεσμούς $\text{H}-\text{S}$ και $\text{H}-\text{Se}$
- γ. Το H_2O είναι λιγότερο πολικό μόριο από άλλα δύο
- δ. Στο H_2O εμφανίζονται δεσμοί υδρογόνου και οι ομοιοπολικοί δεσμοί $\text{H}-\text{O}$ είναι ισχυρότεροι από τους δεσμούς $\text{H}-\text{S}$ και $\text{H}-\text{Se}$

A.5. Δίνεται η απλή αντίδραση: $2\text{A}_{(g)} + \text{B}_{(g)} \rightarrow 2\text{Γ}_{(g)}$ με αρχική ταχύτητα v . Αν οι αρχικές συγκεντρώσεις των αντιδρώντων διπλασιαστούν, η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης θα γίνει:

- α. $v' = v/4$
- β. $v' = 4v$
- γ. $v' = 8v$
- δ. $v' = v$

(Μονάδες $5 \times 5 = 25$)

ΘΕΜΑ Β

B.1. Δίνονται τα στοιχεία: ${}_9\text{F}$, ${}_{12}\text{Mg}$, ${}_{13}\text{Al}$, ${}_{15}\text{P}$, ${}_{17}\text{Cl}$ και ${}_{20}\text{Ca}$.

α. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή για το καθένα από τα παραπάνω στοιχεία στη θεμελιώδη κατάσταση σε υποστοιβάδες και να αναφέρετε τη θέση του καθενός στον Περιοδικό Πίνακα (περίοδος, ομάδα, τομέας)

β. Να κατατάξετε τα παραπάνω στοιχεία κατα αυξανόμενη E_{i1} .

γ. Ένα από τα παραπάνω στοιχεία ανήκει στην τρίτη περίοδο και έχει: $E_{i1} = 590 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $E_{i2} = 1451 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ και $E_{i3} = 7733 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. Ποιο μπορεί να είναι το στοιχείο αυτό;

δ. Να συγκρίνετε τις ιοντικές ακτίνες των Ca^{2+} και Cl^-

Σε όλες τις περιπτώσεις να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

(Μονάδες $2+2+2+2=8$)

B.2. Θεωρούμε ότι σε 1000 άτομα H και τα 1000 ηλεκτρόνιά τους βρίσκονται στη στιβάδα M. Κατά την αποδιέγερση των ατόμων αυτών εκπέμπονται συνολικά 1600 φωτόνια με 3 μήκη κύματος λ_1, λ_2 και λ_3 ($\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$). Να προσδιοριστούν:

ο αριθμός των φωτονίων με μήκος κύματος λ_1 καθώς και οι αριθμοί των φωτονίων με μήκη κύματος λ_2 και λ_3 .

Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.

(Μονάδες 2+4=6)

B.3. Σε ένα υδατικό διάλυμα Δ1 μονοπρωτικού οξέος HA ισχύει ότι: $[H_3O^+] = 10^6 [OH^-]$.

α. Ποιο είναι το pH του διαλύματος Δ1;

β. Στο διάλυμα Δ1 προστίθεται ποσότητα άλατος NaA χωρίς να μεταβληθούν ο όγκος του διαλύματος και η θερμοκρασία, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ2 το οποίο έχει $pH = 4$. Να εξηγήσετε αν το οξύ HA είναι ισχυρό ή ασθενές.

Δίνεται $K_w = 10^{-14}$.

(Μονάδες 2+ 2 = 4)

B.4.α. Σε δοχείο όγκου V εισάγονται ισομοριακές ποσότητες των αερίων $A_2(g)$ και $B_2(g)$ και αποκαθίσταται η ισορροπία (στους $\theta^\circ C$), $A_2(g) + xB_2(g) \rightleftharpoons 2AB_x(g)$, στην οποία συνυπάρχουν 2 mol $A_2(g)$, 2 mol $B_2(g)$ και 4 mol $AB_x(g)$. Να προσδιοριστεί η τιμή του x, η τιμή της σταθεράς K_c (στους $\theta^\circ C$) καθώς και η απόδοση της αντίδρασης.

(Μονάδες 3)

β. Ποσότητα CH_3COOH μάζας 2,4 g διαλύεται σε κατάλληλο διαλύτη και σχηματίζεται διάλυμα όγκου 100 mL στο οποίο αποκαθίσταται η ισορροπία: $2CH_3COOH \rightleftharpoons (CH_3COOH)_2$. Το διάλυμα της ισορροπίας παρουσιάζει ωσμωτική πίεση $\Pi = 7,38 \text{ atm}$ στους $27^\circ C$. Να υπολογιστεί το ποσοστό του CH_3COOH που διμερίστηκε καθώς και η σταθερά K_c της ισορροπίας στην ίδια θερμοκρασία.

Δίνονται $A_{r(H)}=1, A_{r(C)}=12, A_{r(O)}=16$ και $R= 0,082 \text{ atm L/mol K}$

(Μονάδες 4)

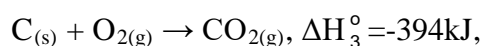
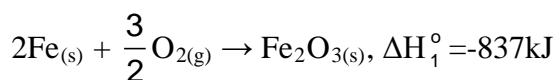
ΘΕΜΑ Γ

Γ.1. Ο αιματίτης είναι ένα πέτρωμα που περιέχει Fe_2O_3 , το οποίο ανάγεται πλήρως από CO , σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} + 3\text{CO}_{(g)} \rightarrow 2\text{Fe}_{(s)} + 3\text{CO}_{2(g)}$ (αντίδραση I). Από την αντίδραση (I) παραλαμβάνεται μεταλλικός Fe .

α. Να εξηγήσετε ποια θα είναι επίδραση στην αρχική ταχύτητα της αντίδρασης (I), αν η ίδια ποσότητα $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$ εισαχθεί στο δοχείο με τη μορφή μικρότερων κόκκων. ($V, T = \text{σταθερά}$).

(Μονάδες 2)

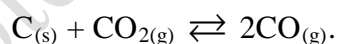
β. Αν δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



να υπολογίσετε τη ΔH° της αντίδρασης (I).

(Μονάδες 3)

Γ.2. Όλη η ποσότητα του CO_2 που παράγεται από την αντίδραση (I) διοχετεύεται σε δοχείο σταθερού όγκου, στους $\theta^\circ\text{C}$, το οποίο περιέχει περίσσεια άνθρακα, όπου σχηματίζεται εκ νέου CO σύμφωνα με την αμφίδρομη αντίδραση:



Μετά την αποκατάσταση χημικής ισορροπίας, τα συνολικά mol των αερίων στο δοχείο είναι 5,1 mol, ενώ η απόδοση παραγωγής CO είναι 70%.

α. Να υπολογίσετε την αρχική ποσότητα του CO_2 .

(Μονάδες 4)

β. Να υπολογίσετε το ποσό της θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάται από την αντίδραση (I).

(Μονάδες 2)

Γ.3. Δίνονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα ασθενών οξέων:

Διάλυμα Y_1 : HA 2M ($K_{a(\text{HA})} = 10^{-5}$)

Διάλυμα Y_2 : HB 2M

α. Αναμειγνύουμε 500mL του Y_1 με 500mL του Y_2 , οπότε προκύπτει διάλυμα Y_3 στο οποίο προστίθεται 1mol $\text{NaOH}_{(s)}$, χωρίς μεταβολή όγκου, οπότε εξουδετερώνεται το 25% της

ποσότητας του ΗΑ και το 75% της ποσότητας του ΗΒ. Να συγκρίνετε την ισχύ των οξέων ΗΑ και ΗΒ.

(Μονάδες 6)

β. Ορισμένη ποσότητα διαλύματος Y_1 ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 1M. Για τον προσδιορισμό του ισοδύναμου σημείου της ογκομέτρησης έχει προστεθεί πρωτολυτικός δείκτης ΗΔ ($K_{a(\text{H}\Delta)}=10^{-8}$).

i. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης (διάλυμα Y_4).

(Μονάδες 4)

ii. Να υπολογίσετε την αναλογία όγκων με την οποία πρέπει να αναμείξουμε το διάλυμα Y_4 με διάλυμα HCl 0,25M, ώστε να προκύψει διάλυμα Y_5 , στο οποίο ισχύει $[\text{H}\Delta]=\sqrt{2} \cdot 10^5 \cdot [\Delta^-]$.

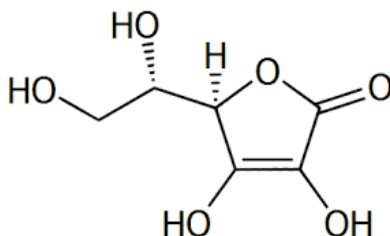
(Μονάδες 4)

Δίνονται:

- όλα τα διαλύματα είναι υδατικά και έχουν θερμοκρασία 25°C, στην οποία $K_w=10^{-14}$.
- τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΘΕΜΑ Δ

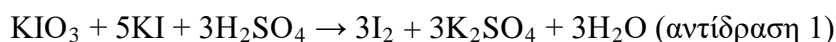
Η βιταμίνη C είναι μια υδατοδιαλυτή βιταμίνη, μια φυσική οργανική ένωση με αντιοξειδωτικές ιδιότητες. Σε ένα εργαστήριο Χημείας πραγματοποιείται ποσοτικός προσδιορισμός της βιταμίνης C σε δείγμα από χυμό φρούτου. Η δομή της βιταμίνης C είναι:



Δ.1.α. Να εξηγήσετε γιατί η βιταμίνη C είναι υδατοδιαλυτή.

(Μονάδες 2)

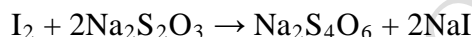
β. Σε κωνική φιάλη προσθέτουμε 40mL διαλύματος KIO_3 $1,2 \cdot 10^{-3}\text{M}$ και 60mL διαλύματος KI $5 \cdot 10^{-3}\text{M}$ οξινισμένο με H_2SO_4 , με αποτέλεσμα να πραγματοποιείται χημική αντίδραση η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



Να υπολογίσετε την ποσότητα (mol) του παραγόμενου I_2 .

(Μονάδες 3)

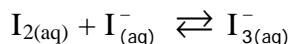
Δ.2. Στη συνέχεια, προσθέτουμε στην κωνική φιάλη το χυμό φρούτου, με αποτέλεσμα η βιταμίνη C να αντιδρά με ορισμένη ποσότητα από το I_2 που παράχθηκε από την αντίδραση (1). Η ποσότητα του I_2 που περισσεύει αντιδρά πλήρως με 14,8mL διαλύματος $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 10^{-2}M , σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Να υπολογίσετε την ποσότητα (mol) του I_2 που αντέδρασε με τη βιταμίνη C.

(Μονάδες 3)

Δ.3. Σε ένα σημείο της διαδικασίας εμφανίζεται μπλε-μαύρο χρώμα, το οποίο οφείλεται στο ιόν I_3^- (aq). Αυτό το ιόν παράγεται από μία αμφίδρομη αντίδραση, η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:

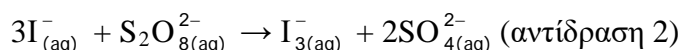


Σε διάλυμα όγκου 700mL περιέχονται $2 \cdot 10^{-3}\text{mol}$ I_2 και $2 \cdot 10^{-3}\text{mol}$ I^- . Όταν αποκατασταθεί ισορροπία, το μίγμα ισορροπίας περιέχει 50%w/w I_3^- . Να υπολογίσετε την τιμή της K_c της παραπάνω ισορροπίας.

(Μονάδες 4)

Δίνεται: $A_{\text{r}(\text{I})}=127$.

Δ.4. Σε άλλο εργαστηριακό πείραμα πραγματοποιείται η αντίδραση με χημική εξίσωση:



Για τον προσδιορισμό του νόμου ταχύτητας της αντίδρασης αυτής, εκτελούνται τα πειράματα (σε σταθερή θερμοκρασία θ) που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

	$[I_{(aq)}^-]$ ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	$[S_2O_{8(aq)}^{2-}]$ ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	αρχική ταχύτητα ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$)
Πείραμα (I)	0,001	0,001	$4\cdot 10^{-7}$
Πείραμα (II)	0,002	0,001	$8\cdot 10^{-7}$
Πείραμα (III)	0,002	0,002	$16\cdot 10^{-7}$

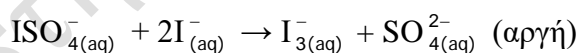
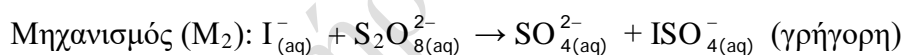
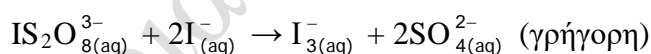
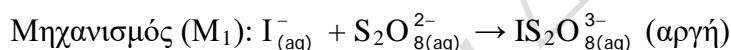
α. Να υπολογίσετε την ολική τάξη της αντίδρασης (2).

(Μονάδες 3)

β. Να υπολογίσετε την τιμή και τις μονάδες της σταθεράς ταχύτητας k της αντίδρασης (2) στη θερμοκρασία θ .

(Μονάδες 2)

γ. Να εξηγήσετε με ποιον από τους μηχανισμούς (M_1) και (M_2) είναι πιθανό να πραγματοποιείται η αντίδραση (2).



(Μονάδες 2)

Δ.5. Σε πολλά εργαστηριακά πειράματα είναι σημαντική η διατήρηση pH του διαλύματος σταθερή.

Γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιούνται ρυθμιστικά διαλύματα. Για την παρασκευή ενός τέτοιου ρυθμιστικού διαλύματος, χρησιμοποιούμε τα παρακάτω διαλύματα:

Διάλυμα Y_1 : CH_3COOH 0,1M

Διάλυμα Y_2 : CH_3COONa 0,2M

Αν διαθέτουμε 100mL από κάθε διάλυμα από τα παραπάνω, να υπολογίσετε το μέγιστο όγκο ρυθμιστικού διαλύματος που μπορούμε να παρασκευάσουμε με $pH=4$.

(Μονάδες 6)

Δίνονται ότι:

- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.
- Όλα τα διαλύματα είναι υδατικά, βρίσκονται στους 25°C, όπου $K_w=10^{-14}$.
- $K_{a(\text{CH}_3\text{COOH})}=10^{-5}$

Φροντιστήρια ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμία άλλη σημείωση.**
Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Να μη χρησιμοποιήσετε χαρτί μιλιμετρέ.
6. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
7. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
8. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!

**Βελαώρας Βασίλης
Λαζαράκη Μαντζαβίνου Μυρτώ
Διακρότημα Αγία Παρασκευή
Διακρότημα Πειραιά**