

1. Ούλωφ Πάλμε & Επάφου & Χρυσίππου 1
Ζωγράφου, ☎ 210 74 88 030
2. Φανερωμένης 13
Χολαργός, ☎ 210 65 36 551
www.en-dynamei.gr



Κριτήριο Αξιολόγησης στη Χημεία Γ' Λυκείου

Ημερομηνία: 28 Μαρτίου 2021

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Σε ποια από τις παρακάτω αλλαγές στιβάδας του ηλεκτρονίου ενός υδρογονοατόμου εκπέμπεται ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία με το μεγαλύτερο μήκος κύματος;

- α. $Q \longrightarrow P$
- β. $Q \longrightarrow K$
- γ. $N \longrightarrow M$
- δ. $M \longrightarrow N$

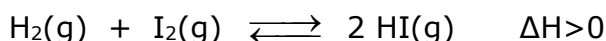
Μονάδες 5

A2. Στην ηλεκτρονιακή δομή ενός ατόμου φωσφόρου ($_{15}P$) στη θεμελιώδη κατάσταση, το πλήθος των ηλεκτρονίων που έχουν $m_l = +1$ είναι:

- α. πέντε (5).
- β. τρία (3).
- γ. ένα (1).
- δ. εννέα (9).

Μονάδες 5

A3. Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία:



Ποια από τις επόμενες μεταβολές θα προκαλέσει αύξηση της συγκέντρωσης του HI στην κατάσταση χημικής ισορροπίας;

- α. Ελάττωση της θερμοκρασίας (V: σταθερός)
- β. Αύξηση της πίεσης με μεταβολή του όγκου του δοχείου (T: σταθερή)
- γ. Προσθήκη ποσότητας $NH_3(g)$ (V και T: σταθερά)
- δ. Απομάκρυνση ποσότητας H_2 (V και T: σταθερά)

Μονάδες 5

A4. Η τιμή της σταθεράς ταχύτητας k μιας αντίδρασης 2^{ης} τάξης επηρεάζεται από:

- α. τον όγκο του δοχείου της αντίδρασης.
- β. τις συγκεντρώσεις των αντιδρώντων.
- γ. τη θερμοκρασία.
- δ. όλα τα παραπάνω.

Μονάδες 5

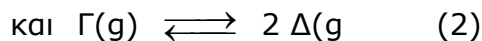
- A5.** Κάθε διάλυμα της ΣΤΗΛΗΣ (I) έχει διαφορετική τιμή pH από τα υπόλοιπα, στους 25°C.
 Να αντιστοιχίσετε κάθε διάλυμα της ΣΤΗΛΗΣ (I) με την σωστή τιμή pH, στους 25°C, της ΣΤΗΛΗΣ (II).

	ΣΤΗΛΗ (I)	ΣΤΗΛΗ (II)
α.	CH ₃ COONa 0,20 M	i. pH=2
β.	HCl 0,01 M	ii. pH=2,5
γ.	NaOH 0,01 M	iii. pH=7
δ.	CH ₃ COONH ₄ 1,00 M	iv. pH=9
ε.	CH ₃ COOH 0,50 M	v. pH=12

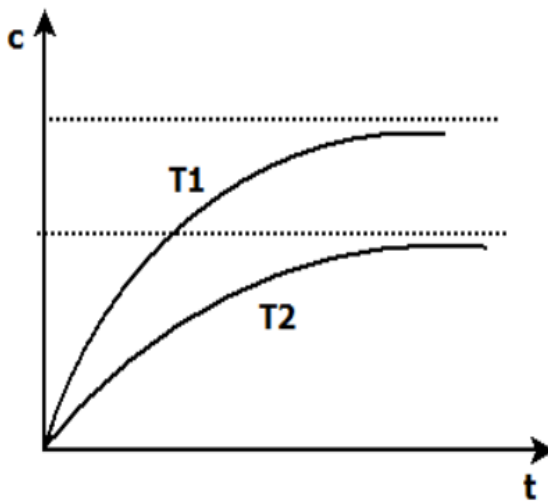
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

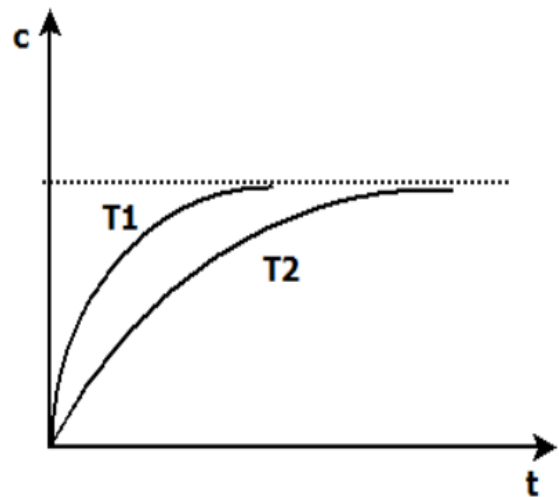
- B1.** Από την πειραματική μελέτη των αντιδράσεων:



προέκυψαν τα διαγράμματα (I) και (II) με την καμπύλη αντίδρασης του προϊόντος, σε δύο διαφορετικές θερμοκρασίες T1 και T2.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ (I)



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ (II)

- α)** Ποιο από τα διαγράμματα αναφέρεται στην αντίδραση (1) και ποιο στην αντίδραση (2); (μονάδα 1)
 Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)
- β)** Να εξηγήσετε αν η αντίδραση (2) είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη. (μονάδες 2)

Μονάδες 7

- B2.** Σε δοχείο σταθερού όγκου V και σταθερής θερμοκρασίας T περιέχονται α mol PCl_5 , β mol PCl_3 , και γ mol Cl_2 σε κατάσταση χημικής ισορροπίας, η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



Τη χρονική στιγμή t_1 προσθέτουμε στο δοχείο επιπλέον αέριο μίγμα που αποτελείται από α mol PCl_5 , β mol PCl_3 , και γ mol Cl_2 .

- α)** Να εξηγήσετε προς ποια κατεύθυνση θα μετατοπιστεί η χημική ισορροπία. (μονάδες 4)
- β)** Την χρονική στιγμή t_1 , δηλαδή μόλις εισάγεται το επιπλέον αέριο μίγμα στο δοχείο, έστω ότι είναι u_1 η ταχύτητα της αντίδρασης προς τα δεξιά και u_2 η ταχύτητα της αντίδρασης προς τα αριστερά. Αν δίνεται ότι η αντίδραση είναι απλή και προς τις δύο κατευθύνσεις, να υπολογίσετε την τιμή του πηλίκου $\frac{u_1}{u_2}$. (μονάδες 4)

Μονάδες 8

- B3.α)** Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι ενέργειες ιοντισμού, σε kJ/mol, πέντε χημικών στοιχείων Α, Β, Γ, Δ και Ε, που ανήκουν στις τρεις πρώτες περιόδους του Περιοδικού Πίνακα:

ΣΤΟΙΧΕΙΟ	E_{i1}	E_{i2}	E_{i3}	E_{i4}
A	2372	5250	-	-
B	800	2427	3660	25026
Γ	520	7298	11815	-
Δ	738	1451	7733	10540
E	496	4562	6912	9544

- i.** Να εξηγήσετε ποιο από τα παραπάνω στοιχεία είναι το ${}_3\text{Li}$. (μονάδα 1)
- ii.** Να εξηγήσετε ποιο από τα παραπάνω στοιχεία είναι ευγενές αέριο. (μονάδα 1)
- iii.** Να εξηγήσετε ποιο από τα παραπάνω στοιχεία ανήκει στην ομάδα 13. (μονάδες 2)
- iv.** Να εξηγήσετε ποιο από τα παραπάνω στοιχεία είναι το πιο ηλεκτροθετικό. (μονάδες 2)
- v.** Να εξηγήσετε ποιο από τα παραπάνω στοιχεία σχηματίζει πιο εύκολα ιόν με φορτίο $2+$. (μονάδα 1)
- β)** Να συγκρίνετε την ενέργεια $3^{\text{ου}}$ ιοντισμού (E_{i3}) του μαγνησίου (${}_{12}\text{Mg}$) με την ενέργεια $1^{\text{ου}}$ ιοντισμού (E_{i1}) του νέου (${}_{10}\text{Ne}$). (μονάδες 3)

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Σε κλειστό δοχείο όγκου 2 L εισάγεται αέριο μίγμα που αποτελείται από 4 mol N₂ και ορισμένη ποσότητα H₂. Το μίγμα αντιδρά σε ορισμένη θερμοκρασία θ, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Το μίγμα αντιδρά με απόδοση 90% και καταλήγει σε κατάσταση χημικής ισορροπίας 20 s μετά την έναρξη της αντίδρασης. Διαπιστώθηκε δε, ότι από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας εκλύθηκαν συνολικά 276 kJ.

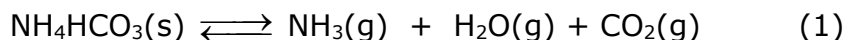
Να υπολογίσετε:

- α)** την αρχική ποσότητα του H₂. (μονάδες 8)
β) την τιμή της σταθεράς K_c στη θερμοκρασία θ. (μονάδες 2)
γ) τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης από την έναρξή της μέχρι την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας. (μονάδες 2)

Μονάδες 12

- Γ2.** Το όξινο ανθρακικό αμμώνιο (NH₄HCO₃) είναι λευκή κρυσταλλική σκόνη, που χρησιμοποιείται στη βιομηχανία τροφίμων ως αυξητικός παράγοντας για επίπεδα ψημένα προϊόντα, όπως μπισκότα και κράκερ.

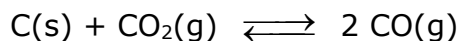
- α)** Σε κλειστό δοχείο Δ1 όγκου 10 L εισάγεται ποσότητα NH₄HCO₃ η οποία με θέρμανση διασπάται και αποκαθίσταται η ισορροπία:



σε σταθερή θερμοκρασία θ°C.

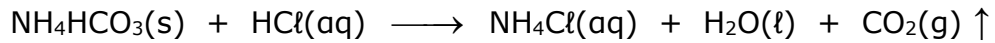
Διαπιστώνεται ότι στην ισορροπία το αέριο μίγμα περιέχει 2 mol CO₂, ενώ ο όγκος που καταλαμβάνει το στερεό είναι αμελητέος σε σχέση με τον όγκο του δοχείου.

- α₁.** Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ισορροπίας K_c για την (1). (μονάδες 3)
α₂. Με τη βοήθεια εμβόλου μειώνουμε τον όγκο του δοχείου στα 5 L. Να υπολογίσετε την ποσότητα του CO₂ στο νέο μίγμα ισορροπίας στους θ°C; (μονάδες 3)
α₃. Ποσότητα NH₄HCO₃ ίση με αυτή που χρησιμοποιήθηκε στο δοχείο Δ1 εισάγεται σε δοχείο Δ2 όγκου 10 L, το οποίο περιέχει ποσότητα στερεού άνθρακα, και θερμαίνεται στους θ°C. Στις συνθήκες του πειράματος ο άνθρακας αντιδρά με το CO₂ σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Να συγκρίνετε τους βαθμούς διάσπασης του NH₄HCO₃ στα δοχεία Δ1 (με τον αρχικό όγκο 10 L) και Δ2. Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας. (μονάδες 3)

- β)** Ποσότητα NH_4HCO_3 ίση με 0,2 mol διαλύεται πλήρως σε 1 L διαλύματος HCl 0,3 M, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:



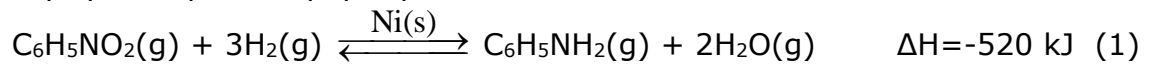
Με ήπια θέρμανση απομακρύνεται όλη η ποσότητα του παραγόμενου αερίου CO_2 και στη συνέχεια το διάλυμα ψύχεται στους 25°C . Να υπολογίσετε το pH του τελικού διαλύματος, όγκου 1 L. Επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις. (μονάδες 4)

Μονάδες 13

ΘΕΜΑ Δ

Η ανιλίνη ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$) είναι η απλούστερη αρωματική αμίνη και αποτελεί τη βασική πρώτη ύλη για τη σύνθεση πλήθους χημικών ουσιών στη χημική βιομηχανία, όπως χρώματα, φάρμακα, φυτοφάρμακα, εκρηκτικές ύλες, πολυμερή.

- Δ1.** Η βιομηχανική παρασκευή της ανιλίνης βασίζεται στην καταλυτική υδρογόνωση του νιτροβενζολίου:



- α.** Πώς ονομάζεται η θεωρία που ερμηνεύει τη συγκεκριμένη καταλυτική δράση; (μονάδα 1)
- β.** Να εξηγήσετε ποια επίδραση θα έχει στη θέση της χημικής ισορροπίας καθεμιά από τις παρακάτω μεταβολές:
- αύξηση του όγκου του δοχείου
 - ελάττωση της θερμοκρασίας (μονάδες 4)

Μονάδες 5

Δίνονται οι εξής πληροφορίες:

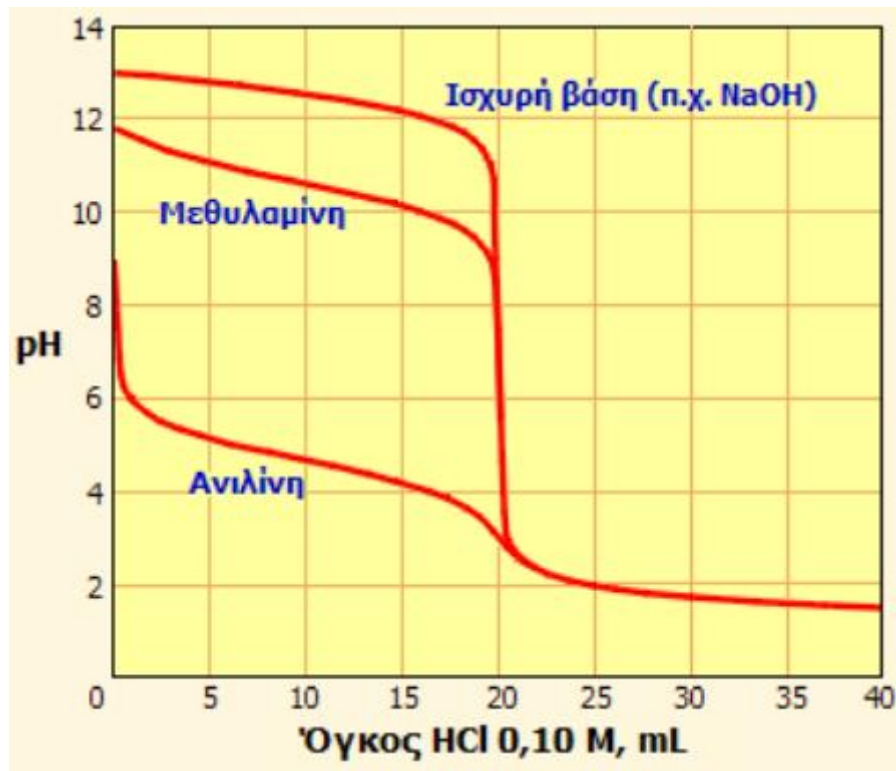
- Η ανιλίνη είναι πολύ ασθενής βάση με σταθερά ιοντισμού $K_b = 4 \cdot 10^{-10}$.
 - Υδατικό διάλυμα Y1 περιέχει μεθυλαμίνη (CH_3NH_2) σε συγκέντρωση 0,4 M. Όταν 100 mL του διαλύματος Y1 εξουδετερώνονται πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα HCl , χωρίς μεταβολή όγκου, προκύπτει διάλυμα με $\text{pH} = 5,5$.
 - Ρυθμιστικό διάλυμα (P) περιέχει NH_3 c M και NH_4Cl 2c M. Το διάλυμα (P) έχει $\text{pH} = 9$.
- Δ2.** Να διατάξετε τους υποκαταστάτες $-\text{C}_6\text{H}_5$, $-\text{CH}_3$ και $-\text{H}$ κατά σειρά αύξησης του +I επαγωγικού φαινομένου. Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.

Μονάδες 12

- Δ3.** Σε όγκο V L του διαλύματος (P) προσθέτουμε V L διαλύματος NH_3 c M και προκύπτει διάλυμα (P'). Αν $[\text{OH}^-]$ είναι η συγκέντρωση των υδροξειδίων στο διάλυμα (P) και $[\text{OH}^-]'$ η αντίστοιχη στο διάλυμα (P'), να υπολογίσετε την τιμή του πηλίκου $\frac{[\text{OH}^-]'}{[\text{OH}^-]}$.

Μονάδες 5

Στο παρακάτω σχήμα δίνονται συγκριτικά οι καμπύλες ογκομέτρησης διαλυμάτων τριών βάσεων (NaOH, μεθυλαμίνης και ανιλίνης) όγκου 20 mL και συγκέντρωσης 0,1 M το καθένα, με πρότυπο διάλυμα HCl 0,1 M.



Δ4. Να εξηγήσετε γιατί πρακτικά είναι αδύνατος ο ακριβής ποσοτικός προσδιορισμός υδατικού διαλύματος ανιλίνης με τη μέθοδο της ογκομέτρησης.

Μονάδες 3

Δίνεται ότι:

- Όλα τα υδατικά διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C, για την οποία η $K_w=10^{-14}$.
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.