

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
ΤΜΗΜΑΤΑ ΠΑΛΑΙΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ

Ημερομηνία: 12 Δεκεμβρίου 2020

ΘΕΜΑ Α

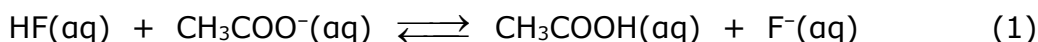
Για τις ερωτήσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Ουδέτερο υδατικό διάλυμα είναι το διάλυμα του:

- α.** CH_3COONa
β. NH_4Br
γ. $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$
δ. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

Μονάδες 5

A2. Για τις ακόλουθες ισορροπίες (1) και (2):



δίνεται ότι η (1) είναι μετατοπισμένη προς τα δεξιά, ενώ η (2) είναι μετατοπισμένη προς τα αριστερά ($\theta=25^\circ\text{C}$).

Η κατάταξη των οξέων HF, HCN και CH_3COOH κατά αυξανόμενη ισχύ είναι:

- α.** $\text{HCN} < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{HF}$
β. $\text{HCN} < \text{HF} < \text{CH}_3\text{COOH}$
γ. $\text{HF} < \text{HCN} < \text{CH}_3\text{COOH}$
δ. $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{HCN} < \text{HF}$

Μονάδες 5

A3. Η αύξηση της πίεσης με ελάττωση του όγκου του δοχείου στο οποίο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$, θα οδηγήσει σε:

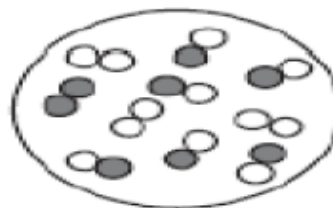
- α.** αύξηση της ποσότητας των N_2 και H_2 .
β. αύξηση της ποσότητας της NH_3 .
γ. αύξηση της ποσότητας των N_2 , H_2 και NH_3 .
δ. καμία μεταβολή ποσοτήτων.

Μονάδες 5

A4. Το διπλανό σχήμα δείχνει την κατάσταση στη θέση της χημικής ισορροπίας για την αντίδραση
 $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$.

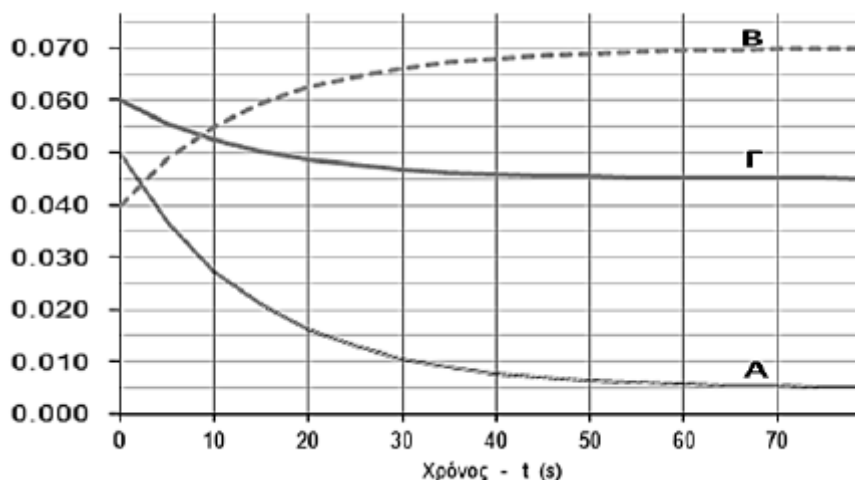
Η σταθερά ισορροπίας K_c έχει την τιμή:

- α.** 0,5 **γ.** 8
β. 2 **δ.** 12



Μονάδες 5

A5. Η ακόλουθη γραφική παράσταση:



αναφέρεται στην ισορροπία, η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:

- α.** $3A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2\Gamma(g)$
- β.** $B(g) \rightleftharpoons 3A(g) + \Gamma(g)$
- γ.** $2B(g) \rightleftharpoons \Gamma(g) + 3A(g)$
- δ.** $A(g) + 3\Gamma(g) \rightleftharpoons 2B(g)$

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. α) Σε υδατικό διάλυμα, θερμοκρασίας 25°C, μετρήθηκε η συγκέντρωση $[H_3O^+] = 25,3 \cdot 10^{-4} M$. Το pH του διαλύματος είναι:

- i.** 2,60
- ii.** 3,45
- iii.** 4,32

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 2)

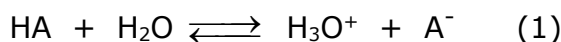
β) Στη θερμοκρασία θ είναι $pK_w = 13$. Η θερμοκρασία θ είναι:

- i.** 18°C
- ii.** 25°C
- iii.** 60°C

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 2)

Μονάδες 6

B2. Σε αραιό υδατικό διάλυμα Δ του ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



σε θερμοκρασία 25°C.

α) Αν K_c είναι η σταθερά ισορροπίας της (1) και K_a η σταθερά ιοντισμού του HA, τότε ισχύει:

- i.** $K_c = K_a \cdot [H_2O]$
- ii.** $K_a = K_c \cdot [H_2O]$
- iii.** $K_c \cdot K_a = [H_2O]$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε. (μονάδες 2)

β) Σε ορισμένο όγκο του διαλύματος Δ προσθέτουμε ποσότητα νερού, σε σταθερή θερμοκρασία 25°C.

- Να εξηγήσετε αν θα μεταβληθούν και πώς ο βαθμός ιοντισμού του οξέος και το pH του διαλύματος. (μονάδες 4)
- Να εξηγήσετε προς ποια κατεύθυνση μετατοπίστηκε η ισορροπία (1) με την προσθήκη του νερού. (μονάδες 2)

Μονάδες 8

B3. Το διάγραμμα αναπαριστά ένα μέρος του περιοδικού πίνακα, όπου αναφέρονται μερικά στοιχεία με τα σύμβολά τους. Να εξηγήσετε ποια βάση είναι ισχυρότερη σε καθένα απ' τα παρακάτω ζεύγη:

	N	O		
	P		Cl	
			Br	

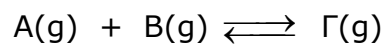
(i) NH_3 και PH_3

(ii) NH_2^- και OH^-

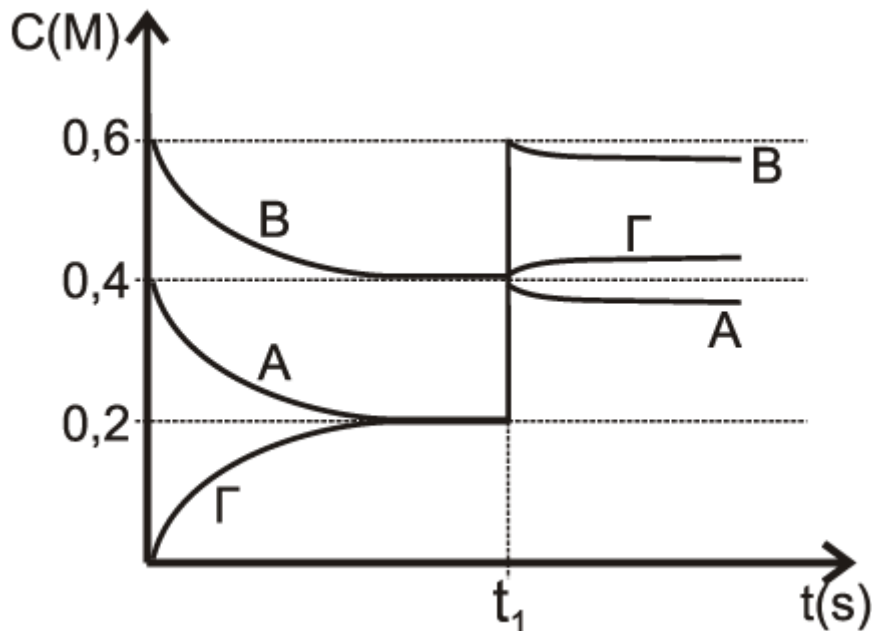
(iii) Cl^- και Br^-

Μονάδες 6

B4. Σε κενό δοχείο όγκου V εισάγονται τη χρονική στιγμή $t=0$ ποσότητες των αερίων A και B, οι οποίες αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Τα διαγράμματα συγκέντρωσης-χρόνου για όλα τα συστατικά της αντίδρασης δίνονται στο διάγραμμα:



Τη χρονική στιγμή t_1 η μεταβολή που προκλήθηκε στο δοχείο είναι:

(i) αύξηση του όγκου του.

(ii) μείωση του όγκου του.

(iii) ταυτόχρονη προσθήκη ποσοτήτων και των τριών συστατικών της αντίδρασης.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδα 1)
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σε αραιό υδατικό διάλυμα Υ του ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA οι συγκέντρωση των ιόντων A^- είναι ίση με $5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$, ενώ η συγκέντρωση των μη ιοντισμένων μορίων HA είναι ίση με $2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$.

Οι τιμές των K_a (σταθερά ιοντισμού του HA), α (βαθμός ιοντισμού του HA στο διάλυμα Υ) και c (συγκέντρωση του διαλύματος Υ) είναι:

i. $K_a = 1,25 \cdot 10^{-4}$, $\alpha = 20\%$, $c = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$

ii. $K_a = 10^{-4}$, $\alpha = 20\%$, $c = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$

iii. $K_a = 1,25 \cdot 10^{-4}$, $\alpha = 25\%$, $c = 2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 4)

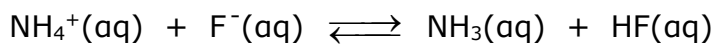
Μονάδες 5

Γ2. Υδατικό διάλυμα περιέχει NH_4F $0,1 \text{ M}$, σε θερμοκρασία 25°C .

α) Να γράψετε τις εξισώσεις των αντιδράσεων των ιόντων του άλατος με το νερό. (μονάδες 2)

β) Να εξηγήσετε αν το διάλυμα είναι όξινο, αλκαλικό ή ουδέτερο. (μονάδες 2)

γ) Στο διάλυμα αυτό, εκτός από τις ισορροπίες που αποκαθίστανται σύμφωνα με τις εξισώσεις του ερωτήματος (α), αποκαθίσταται και η ισορροπία:

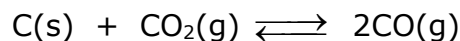


Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς K_c της ισορροπίας αυτής. (μονάδες 3)

Δίνονται για τους 25°C : $K_{b \text{ NH}_3} = 10^{-5}$, $K_{a \text{ HF}} = 10^{-4}$, $K_w = 10^{-14}$

Μονάδες 7

Γ3. Σε κενό δοχείο όγκου V_1 εισάγονται 5 mol στερεού C και 4 mol αερίου CO_2 . Το μίγμα θερμαίνεται στους $\theta^\circ\text{C}$ και αποκαθίσταται η ισορροπία:



Στην κατάσταση της χημικής ισορροπίας τα mol του CO είναι τα $2/3$ του συνολικού αριθμού mol των αερίων.

α) Να υπολογίσετε την ποσότητα (mol) του C στην κατάσταση ισορροπίας, καθώς και την απόδοση της αντίδρασης. (μονάδες 4)

Με τη βοήθεια εμβόλου ο όγκος του δοχείου γίνεται V_2 . Όταν αποκαθίσταται και πάλι ισορροπία στους $\theta^\circ\text{C}$, διαπιστώνεται ότι στο δοχείο περιέχονται 48 g στερεού C.

β) Να υπολογίσετε τη νέα απόδοση της αντίδρασης (δηλαδή την απόδοση από την αρχική κατάσταση μέχρι τη νέα θέση ισορροπίας). (μονάδες 4)

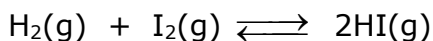
γ) Να υπολογίσετε την τιμή του πηλίκου V_1/V_2 . (μονάδες 5)

Δίνεται η σχετική ατομική μάζα: $C=12$

Μονάδες 13

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Ποσότητα 0,5 mol στερεού ιωδίου (I_2) εισάγεται σε δοχείο όγκου V και θερμοκρασίας $\theta^\circ C$, που περιέχει ισομοριακή ποσότητα H_2 . Στη θερμοκρασία αυτή το στερεό εξαχνώνεται και αποκαθίσταται η ισορροπία:

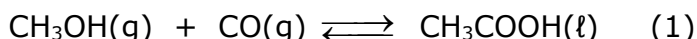


με απόδοση 50%.

- α.** Να υπολογίσετε πόσα επιπλέον mol I_2 πρέπει να προστεθούν στο δοχείο, στους $\theta^\circ C$, ώστε η απόδοση της αντίδρασης να γίνει 80%. (μονάδες 6)
- β.** Αύξηση της απόδοσης της αντίδρασης επιτυγχάνεται επίσης με αύξηση της θερμοκρασίας.
- β1.** Να εξηγήσετε αν η αντίδραση είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη. (μονάδα 1)
- β2.** Να εξηγήσετε πώς θα μεταβληθεί η σταθερά ισορροπίας K_c με την αύξηση της θερμοκρασίας. (μονάδα 1)
- β3.** Να εξηγήσετε πώς επηρεάζεται η απόδοση της αντίδρασης με μείωση του όγκου του δοχείου στο μισό, υπό σταθερή θερμοκρασία. (μονάδες 2)
- γ.** Από το μίγμα της ισορροπίας διαχωρίζεται κατάλληλα ποσότητα HI ίση με 0,15 mol. Η ποσότητα αυτή διαβιβάζεται σε 750 mL υδατικού διαλύματος NaF 1 M και προκύπτει διάλυμα Y1 όγκου 750 mL. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y1. (μονάδες 5)
Όλα τα υδατικά διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $25^\circ C$, για την οποία δίνονται η $K_a(HF)=4 \cdot 10^{-4}$ και η $K_w=10^{-14}$.
Να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα δεδομένα του προβλήματος.

Μονάδες 15

- Δ2.** Η μεθανόλη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρασκευή οξικού οξέος σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Ποσότητα μεθανόλης αντιδρά με περίσσεια CO σε κλειστό δοχείο και το σύστημα καταλήγει σε κατάσταση χημικής ισορροπίας σύμφωνα με την (1).

Από το μίγμα της ισορροπίας απομακρύνεται κατάλληλα το CO. Η ποσότητα που απομένει (μεθανόλη και οξικό οξύ) ζυγίζει 272 g. Η ποσότητα αυτή απαιτεί για πλήρη εξουδετέρωση 4 L υδατικού διαλύματος NaOH που έχει pH=14. Μετά την εξουδετέρωση, προκύπτει τελικά διάλυμα Y2 όγκου 4 L.

α) Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης (1). (μονάδες 6)

β) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y2. (μονάδες 4)

Να θεωρήσετε ότι η μεθανόλη δεν αντιδρά με το NaOH.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: H=1, C=12, O=16

Όλα τα υδατικά διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $25^\circ C$, για την οποία δίνονται η $K_a(CH_3COOH)=10^{-5}$ και η $K_w=10^{-14}$.

Να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα δεδομένα του προβλήματος

Μονάδες 10