

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ 2021

ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Ποιο από τα παρακάτω διαλύματα είναι όξινο;

α. Διάλυμα KI.

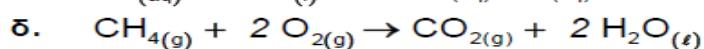
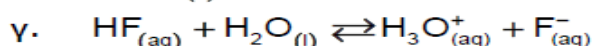
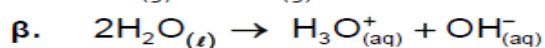
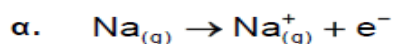
β. Διάλυμα NH₄Cl.

γ. Διάλυμα Na₂CO₃.

δ. Διάλυμα NH₃.

Μονάδες 5

A2. Εξώθερμη αντίδραση είναι η:



Μονάδες 5

A3. Ποια είναι η σωστή σειρά των ατομικών ακτίνων των στοιχείων ₁H, ₂He, ₃Li, ₁₁Na:

α. $r_{\text{He}} < r_{\text{H}} < r_{\text{Na}} < r_{\text{Li}}$.

β. $r_{\text{He}} < r_{\text{H}} < r_{\text{Li}} < r_{\text{Na}}$.

γ. $r_{\text{H}} < r_{\text{He}} < r_{\text{Li}} < r_{\text{Na}}$.

δ. $r_{\text{H}} < r_{\text{He}} < r_{\text{Na}} < r_{\text{Li}}$.

Μονάδες 5

A4. Αν για την αντίδραση $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}$ είναι KC=4 στους θ°C, τότε για την αντίδραση $4\text{HI}_{(g)} \rightleftharpoons 2\text{H}_{2(g)} + 2\text{I}_{2(g)}$ στην ίδια θερμοκρασία είναι:

- α. $K'_c = \frac{1}{4}$.
- β. $K'_c = \frac{1}{16}$.
- γ. $K'_c = 16$.
- δ. $K'_c = \frac{1}{8}$.

Μονάδες 5

A5. Το σύνολο των διαμοριακών δυνάμεων που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων της υγρής αμμωνίας ($\text{NH}_3(l)$) είναι οι ακόλουθες:

- α. διασποράς (London)
- β. διπόλου-διπόλου
- γ. δεσμός υδρογόνου
- ε. δεσμός υδρογόνου και London

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα παρακάτω υδατικά μοριακά διαλύματα που έχουν την ίδια περιεκτικότητα % w/v και βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία:

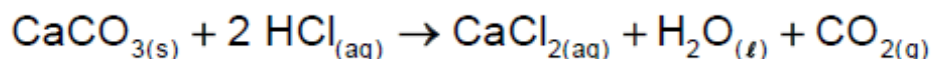
- α. διάλυμα γλυκόζης ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)
- β. διάλυμα ζάχαρης ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)
- γ. διάλυμα φορμαλδεΐδης (HCHO).

Να ταξινομήσετε τα α, β, γ κατά σειρά αυξανόμενης οσμωτικής πίεσης (μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Δίνονται: $A_{r(\text{H})}=1$, $A_{r(\text{C})}=12$ και $A_{r(\text{O})}=16$.

Μονάδες 5

B2. Περίσσεια σκόνης CaCO_3 αντιδρά με 100ml διαλύματος HCl 0,5 M και λαμβάνει χώρα η μονόδρομη αντίδραση:



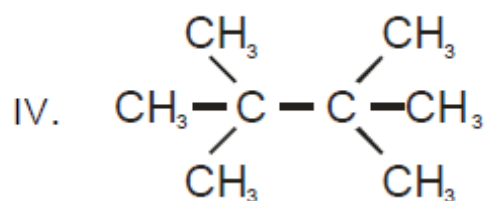
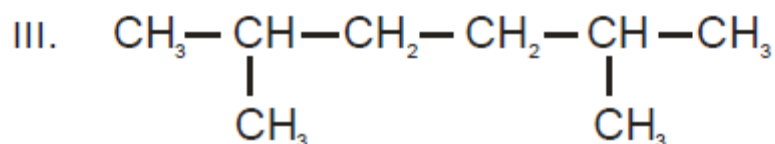
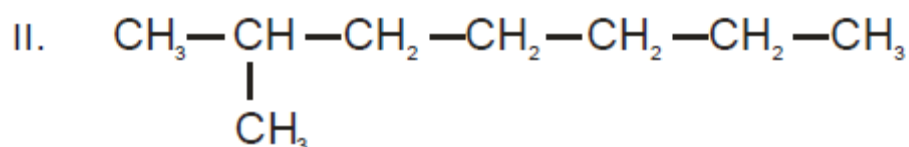
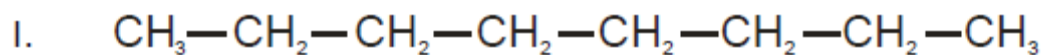
Να προβλέψετε την επίδραση που θα έχει κάθε μία από τις ακόλουθες μεταβολές στην αρχική ταχύτητα της αντίδρασης (μικρότερη, ίδια, μεγαλύτερη) δικαιολογώντας την απάντησή σας, αν το αρχικό πείραμα διεξαχθεί:

α. Με την ίδια ποσότητα CaCO_3 , υπό τη μορφή μεγαλύτερων κόκκων σκόνης (μονάδες 3).

β. Με την προσθήκη ίσου όγκου νερού στο διάλυμα του οξέος πριν από την προσθήκη CaCO_3 (μονάδες 3).

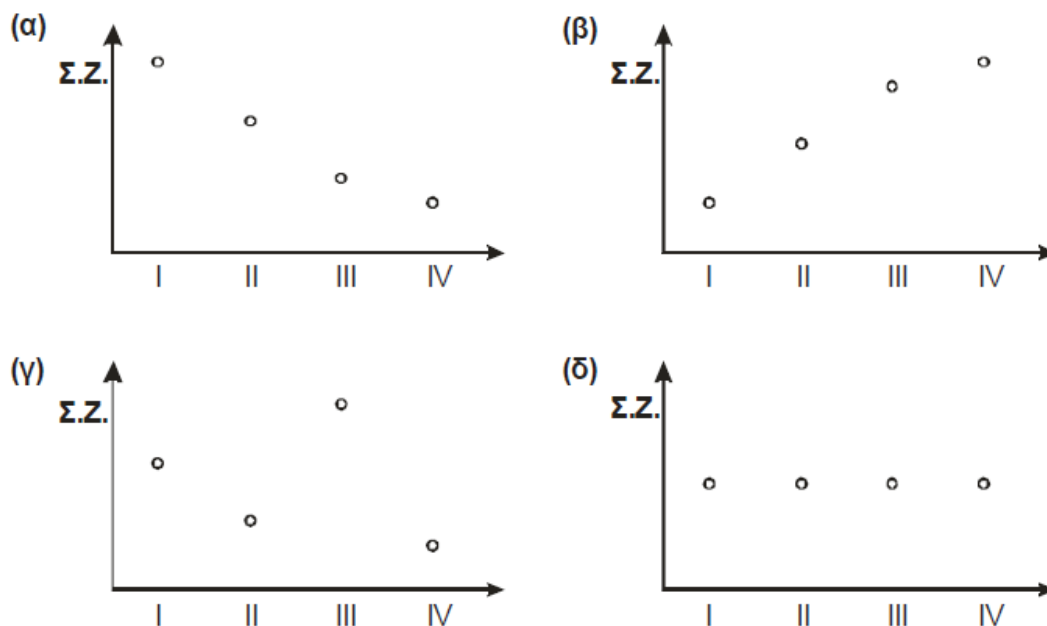
Μονάδες 6

B3. Δίνονται τα ακόλουθα ισομερή οκτάνια:



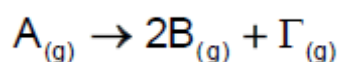
Ποιο από τα ακόλουθα διαγράμματα αναπαριστά καλύτερα τα πειραματικά δεδομένα αναφορικά με το σημείο ζέσεως (Σ.Ζ.) των ισομερών οκτανίων; (μονάδα 1).

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).



Μονάδες 5

B4. Δίνεται η αντίδραση:



Κατά τη διάρκεια των 2 πρώτων sec εκλύεται ποσό θερμότητας x kJ, ενώ κατά τη διάρκεια των επόμενων 2 sec εκλύονται y kJ.

α. Η αντίδραση είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη; (μονάδα 1)

β. Να συγκρίνετε τα ποσά θερμότητας που εκλύονται (μονάδα 1), δικαιολογώντας την απάντησή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 5

B5. Ως γνωστόν κάποια χημικά στοιχεία δεν ακολουθούν τις αρχές της ηλεκτρονιακής δόμησης.

Με το δεδομένο ότι το στοιχείο X (Z=46) δεν είναι παραμαγνητικό, να δώσετε την ηλεκτρονιακή του δομή.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται διάλυμα NH_3 (Δ_1) συγκέντρωσης $c_1=0,1 \text{ M}$, όγκου $V=1 \text{ L}$ και θερμοκρασίας 25° C .

α. Να βρεθεί το pH του διαλύματος Δ_1 (μονάδες 3).

β. Πόσα mol αερίου HCl πρέπει να προστεθούν στο διάλυμα Δ_1 , χωρίς μεταβολή του όγκου του, ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα Δ_2 με $pH=9$ (μονάδες 4).

γ. Το διάλυμα Δ_2 ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HBr συγκέντρωσης $c_2=0,05$ M. Να υπολογιστεί ο όγκος του προτύπου διαλύματος που χρησιμοποιήθηκε κατά την ογκομέτρηση (μονάδες 3) και να αποδειχτεί ότι η συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ του διαλύματος στο τελικό σημείο είναι $10^{-5} \cdot \sqrt{\frac{1}{2}}$ M (μονάδες 3).

δ. Για τον προσδιορισμό του τελικού σημείου, χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης κυανού της θυμόλης. Ο δείκτης αυτός είναι ασθενές διπρωτικό οξύ με $pK_{a_1}=2$ και $pK_{a_2}=9$ και παρουσιάζει διαφορετικούς χρωματισμούς σε τρεις περιοχές pH. Η μορφή H_2A του δείκτη είναι κόκκινη, η μορφή HA^- είναι κίτρινη και η μορφή A^{2-} είναι μπλε. Να προσδιοριστεί το χρώμα του διαλύματος Δ_2 στο τελικό σημείο της ογκομέτρησης (μονάδες 4)

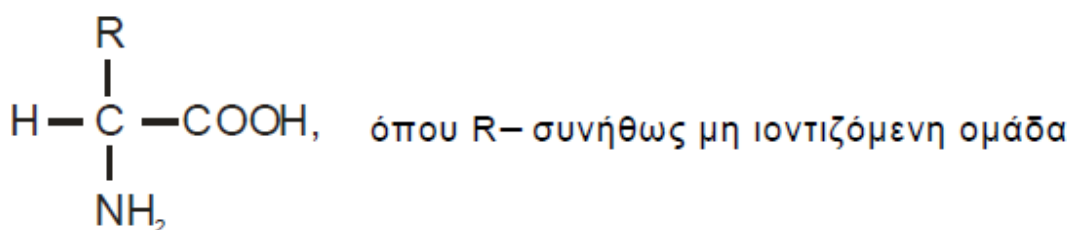
Δίνονται: $K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5}$ και $K_w = 10^{-4}$.

Επίσης, δίνεται $\log\left(10^{-5} \cdot \sqrt{\frac{1}{2}}\right) = -5,15$.

Να θεωρήσετε ότι ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

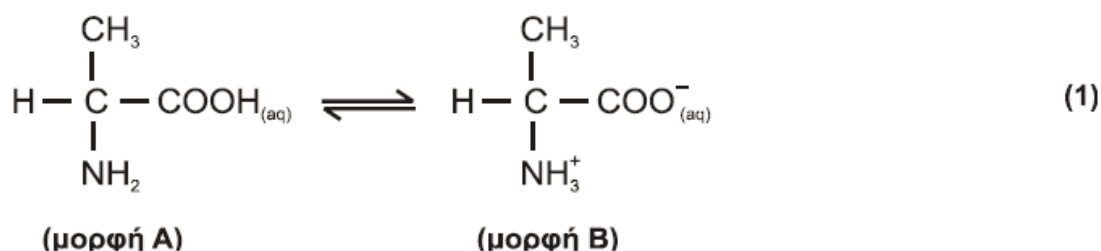
Μονάδες 17

Γ2. Τα α-αμινοξέα που αποτελούν τους δομικούς λίθους των πρωτεϊνών περιγράφονται από τον ακόλουθο γενικό μοριακό τύπο:



Επιπλέον, σε υδατικά διαλύματα συμπεριφέρονται ως αμφιπρωτικές ενώσεις.

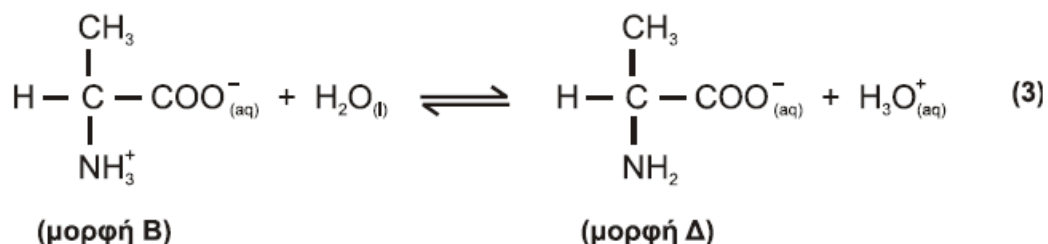
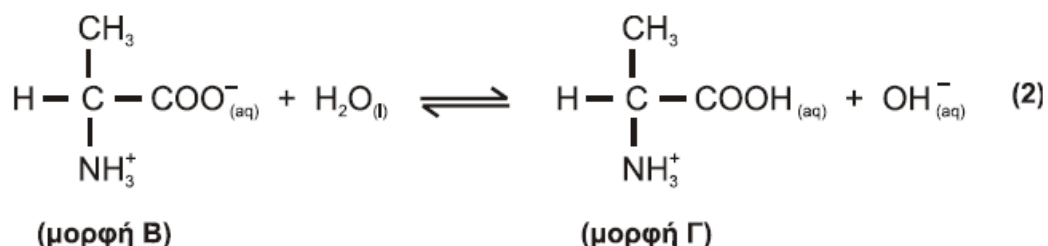
α. Σε υδατικό διάλυμα του αμινοξέος αλανίνη έχει αποκατασταθεί η ισορροπία (1), η οποία είναι μετατοπισμένη προς τα δεξιά:



Να δικαιολογήσετε γιατί συμβαίνει αυτό (μονάδες 3).

Για την αλανίνη δίνονται: $pK_{a_{COOH}}=2,35$ και $pK_{b_{(NH_2)}}=9,69$.

β. Ως αμφιπρωτική ένωση η αλανίνη συμμετέχει ταυτόχρονα και στις ισορροπίες (2) και (3) στα υδατικά διαλύματά της.



Ποια από τις τρεις μορφές της αλανίνης (Β, Γ, Δ) αναμένεται να επικρατεί σε pH=1; (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας χωρίς μαθηματικούς υπολογισμούς.

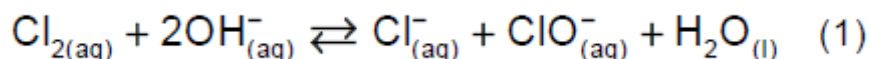
Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Δ

Το χλώριο (Cl₂) είναι αέριο το οποίο χρησιμοποιήθηκε κατά τον πρώτο παγκόσμιο πόλεμο σαν χημικό όπλο, λόγω των τοξικών ιδιοτήτων του.

Δ1. Η χλωρίνη, το πιο κοινό οικιακό απολυμαντικό / λευκαντικό, είναι υδατικό αλκαλικό διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου (NaClO).

Στο υδατικό διάλυμα της χλωρίνης αποκαθίσταται η ακόλουθη ισορροπία:



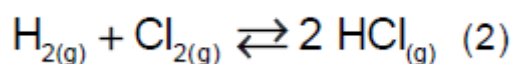
α. Να δικαιολογήσετε προς ποια κατεύθυνση θα μετατοπισθεί η ισορροπία (1) με προσθήκη NaOH_(s) (μονάδες 2).

β. Είναι γνωστό ότι πολλά από τα καθαριστικά που χρησιμοποιούνται για την απομάκρυνση αλάτων από επιφάνειες είναι ισχυρά όξινα. Στις οδηγίες τους αναγράφεται ότι απαγορεύεται η ανάμειξή τους με χλωρίνη, λόγω έκλυσης τοξικού

αερίου. Να δικαιολογήσετε γιατί υπάρχει αυτή η αυστηρή σύσταση (μονάδες 3).

Μονάδες 5

Δ2. Σε δοχείο σταθερού όγκου V και σε θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$, εισάγονται 2 mol $\text{Cl}_{2(g)}$ και 4 mol $\text{H}_{2(g)}$, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία (2):



α. Να εξηγήσετε πώς θα μεταβληθεί η απόδοση της αντίδρασης (2) εάν προσθέσουμε στο δοχείο επιπλέον 2 mol $\text{Cl}_{2(g)}$ στις ίδια συνθήκες (μονάδες 3).

β. Πόσα mol $\text{Cl}_{2(g)}$ πρέπει να προσθέσουμε επιπλέον στο αρχικό μείγμα ώστε να μη μεταβληθεί η απόδοση της αντίδρασης (μονάδες 3).

Δίνεται η $K_c=4$ σε $\theta^\circ\text{C}$.

Μονάδες 6

Δ3. α. Όταν μείγμα $\text{Cl}_{2(g)}$ και $\text{CH}_{4(g)}$ εκτεθεί σε διάχυτο ηλιακό φως πραγματοποιούνται αλυσιδωτές αντιδράσεις χλωρίωσης και προκύπτει μείγμα χλωροπαραγώγων. Όταν το μείγμα δεν εκτεθεί στο ηλιακό φως, δεν παρατηρείται καμία αντίδραση. Να εξηγήσετε τον ρόλο του φωτός στην χλωρίωση του μεθανίου.

Δεν απαιτείται η γραφή των χημικών αντιδράσεων ούτε ο αναλυτικός μηχανισμός τους.

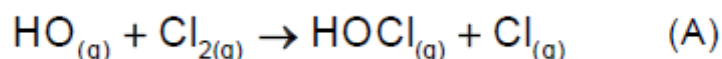
Μονάδες 4

β. Να συγκρίνετε τον όξινο χαρακτήρα των ενώσεων HCl και HBr καθώς επίσης και των HCl και PH_3 , δικαιολογώντας την απάντησή σας.

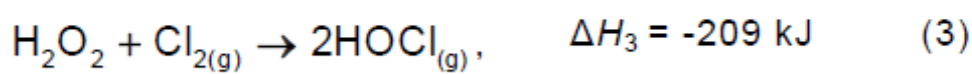
Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί $_{15}\text{P}$, $_{17}\text{Cl}$, $_{35}\text{Br}$.

Μονάδες 4

Δ4. Πιθανολογείται ότι στην ατμόσφαιρα γίνεται η αντίδραση:



Να βρεθεί η ΔH της (A) αν δίνονται:



Μονάδες 6