

Τελικό Επαναληπτικό Διαγώνισμα (2018)
στη Χημεία Ομάδας Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών
Γ Λυκείου στα Κεφάλαια 1 έως και 7
Επιμέλεια: Παναγιώτης Κουτσομπόγερας

Όνομα & Επώνυμο:

Ημερομηνία:

ΒΑΘΜΟΣ: /100, /20



Για όλο τα θέματα που αφορούν ιοντικές ισορροπίες σε υδατικά διαλύματα, δίνονται ότι: Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^{\circ}\text{C}$ με $K_w=10^{-14}$, και τα δεδομένα των προβλημάτων επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις

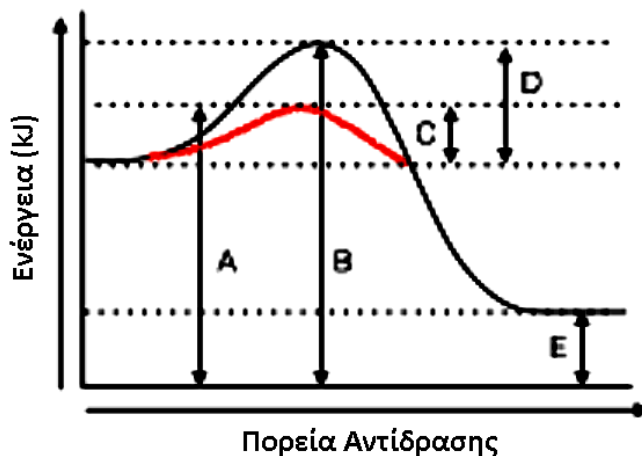
Επιμέλεια: Παναγιώτης Κουτσομπόγερας

ΘΕΜΑ Α (Μονάδες 5x5=25)

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1

Στο ακόλουθο ενεργειακό διάγραμμα απεικονίζεται η αντίδραση: $Z + \Theta \rightarrow \Lambda + M$.



Η μεταβολή της ενθαλπίας της αντίστροφης αντίδρασης, $\Lambda + M \rightarrow Z + \Theta$ είναι ίση με:

- α) A-D-C β) E+C-A γ) B-A-Δ δ) A - C - E

A2

Στο μόριο του προπαδιενίου $CH_2=C=CH_2$, όλοι οι άνθρακες:

α) είναι συνεπίεδοι αλλά όχι συνευθειακοί β) ανήκουν σε κορυφές τετραέδρου

γ) σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 90° δ) είναι συνευθειακοί

A3

Για το στοιχείο X κύριας ομάδας A, ισχύουν οι εξής Ενέργειες Ιοντισμού (EI) (σε $kJ mol^{-1}$): $EI_1=\delta$, $EI_2=9\delta$, $EI_3=14\delta$, $EI_4=19\delta$ όπου $\delta>0$. Ο χημικός τύπος του σουλφιδίου του A είναι ο: α) XS β) X_2S γ) X_2S_3 δ) XS_2

Επιμέλεια: Παναγιώτης Κουτσομπόγερης

A4

Κόβουμε ένα κύβο από Na σε 8 κομμάτια όπως φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα:



Αν η ταχύτητα της αντίδρασης που συμμετέχει το Na, τριπλασιάζεται κάθε φορά που η αρχική επιφάνεια του Na διπλασιάζεται και η αρχική ταχύτητα είναι u_0 , τότε η ταχύτητα μετά τον τεμαχισμό θα είναι:

- α) $3u_0$ β) $8u_0$ γ) $9u_0$ δ) $27u_0$

A5

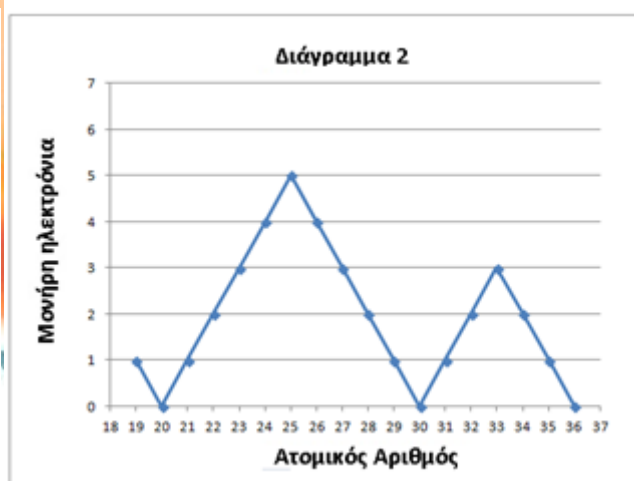
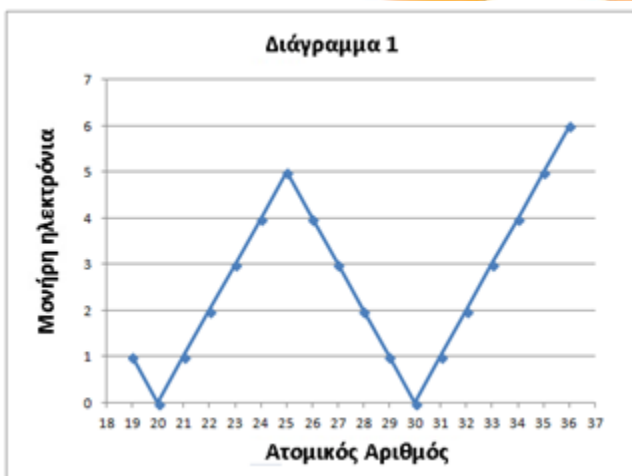
Αν ο ατομικός αριθμός του ευγενούς αερίου της 7^{ης} περιόδου είναι ίσος με 118, τότε ο ατομικός αριθμός της αλκαλικής γαίας της 9ης περιόδου αναμένεται να είναι ίσος με:

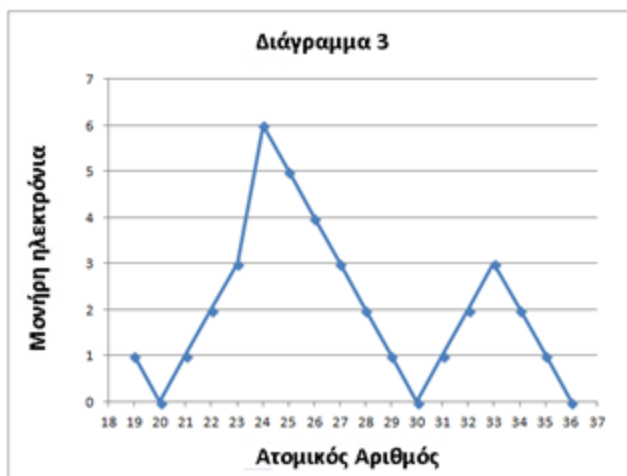
- α) 152 β) 162 γ) 168 δ) 170

ΘΕΜΑ Β

B1 (Μονάδες 6)

Ποιο από τα ακόλουθα διαγράμματα απεικονίζει τη μεταβολή των μονήρων ηλεκτρονίων έναντι του ατομικού αριθμού για τα στοιχεία (σε θεμελιώδη κατάσταση) της 4^{ης} περιόδου του Περιοδικού Πίνακα.



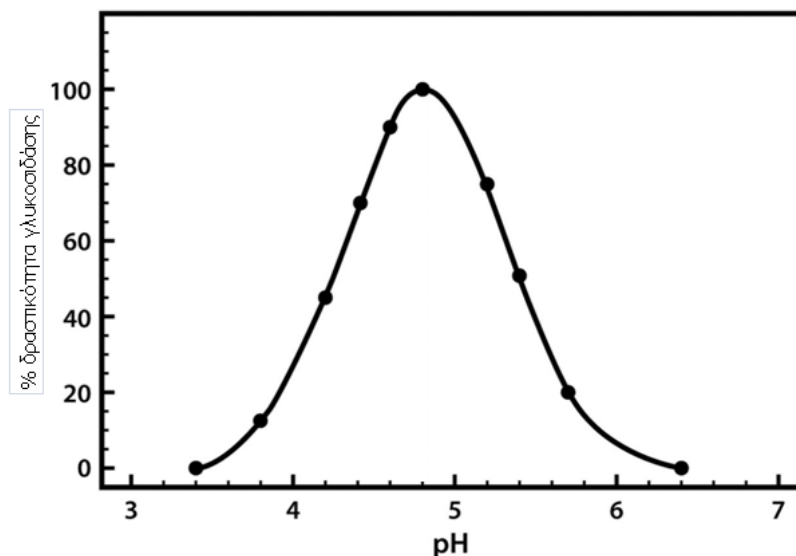


A) Διάγραμμα 1 B) Διάγραμμα 2 Γ) Διάγραμμα 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

B2 (Μονάδες 7)

Στο ακόλουθο διάγραμμα φαίνεται η % δραστηριότητα του ενζύμου της γλυκοσιδάσης, (κατακόρυφος άξονας) έναντι του pH ενός διαλύματος B2 (οριζόντιος άξονας) μέσα στο οποίο δρα το ένζυμο.



Για να επιτύχουμε την όσο δυνατόν μεγαλύτερη απόδοση του ενζύμου θα χρησιμοποιήσουμε ένα διάλυμα B2 που προκύπτει από: A) Ανάμειξη 50ml NH_3 0.1 M & 50 ml HNO_3 0.05M.

B) Ανάμειξη 50ml CH_3COOH 0.2 M & 50 ml KOH 0.1M.

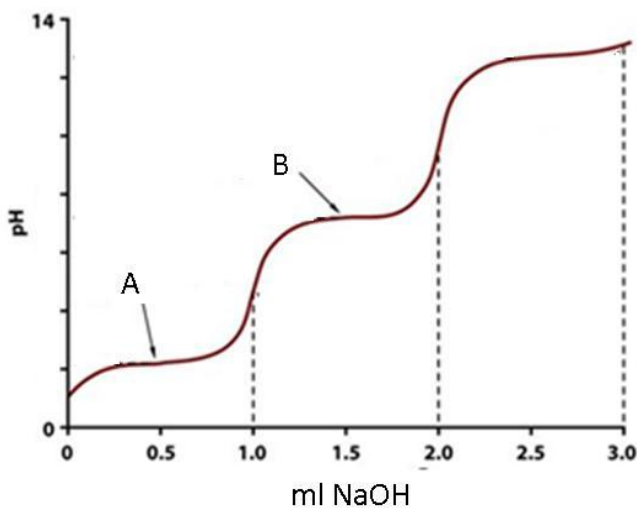
Γ) Ανάμειξη 50ml HCOOH 0.1 M & 50 ml NaOH 0.1M.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Δίνεται ότι $K_b \text{NH}_3 = 10^{-5}$, $K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$, $K_a \text{HCOOH} = 10^{-4}$.

Επιμέλεια: Παναγιώτης Κουτσομπόγερης

B3 (Μονάδες 6)

Η ακόλουθη γραφική παράσταση απεικονίζει την σταδιακή εξουδετέρωση 1ml H_3PO_4 xM από διάλυμα NaOH xM.



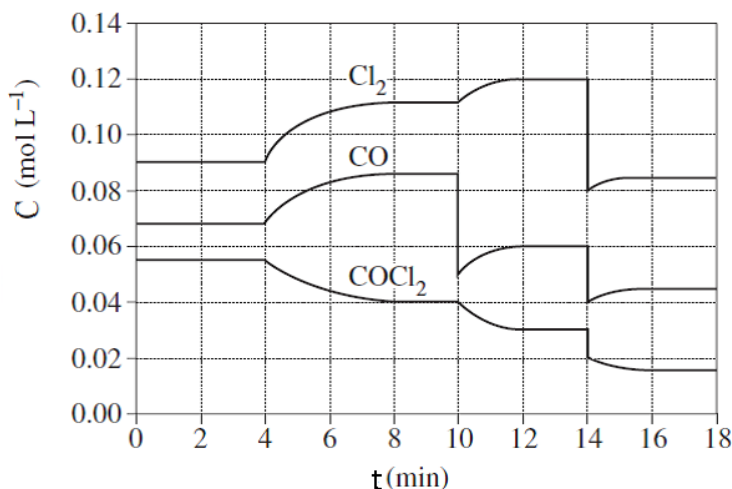
Οι 3 διαδοχικές εξουδετερώσεις του H_3PO_4 είναι οι ακόλουθες:

1. $H_3PO_4 + NaOH \rightarrow NaH_2PO_4 + H_2O$
2. $NaH_2PO_4 + NaOH \rightarrow Na_2HPO_4 + H_2O$
3. $Na_2HPO_4 + NaOH \rightarrow Na_3PO_4 + H_2O$

Να υπολογίσετε στο διάγραμμα τις τιμές του pH του διαλύματος που προκύπτει, στα σημεία **A** (0.5ml NaOH) & **B** (1.5ml NaOH). Δίνονται για το H_3PO_4 ότι: $K_{a1} = 7 \times 10^{-3}$, $K_{a2} = 6 \times 10^{-8}$, $K_{a3} = 4 \times 10^{-13}$. Επίσης δίνονται: $\log 7 = -0.85$, $\log 6 = -0.78$, $\log 4 = -0.60$

B4 (Μονάδες 6)

Δίνεται το ακόλουθο διάγραμμα:



Σελίδα: 6 Τελικό Επαναληπτικό Διαγώνισμα στη Χημεία Γ Λυκείου στα Κεφάλαια 1-7 (2018)

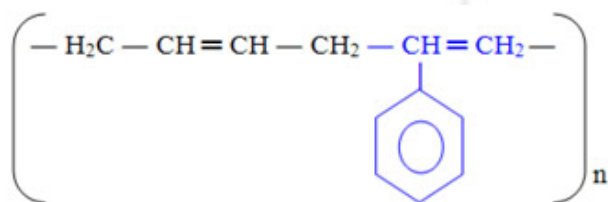
Το προηγούμενο διάγραμμα αναφέρεται στην αντίδραση: $\text{COCl}_2(g) \rightleftharpoons \text{CO}(g) + \text{Cl}_2(g)$

- Υπολογίστε ποιο στοιχείο έπαθε οξείδωση και ποιο αναγωγή;
- Ποια η τιμή του K_c της αντίδρασης από 12 έως 14 min; Δίνεται ότι $[\text{COCl}_2]=0.03 \text{ M}$ από 12 έως 14 min
- Ποια μεταβολή παράγοντα χημικής ισορροπίας (T σταθερό), έλαβε χώρα στο 14 min;

ΘΕΜΑ Γ

Γ1 (Μονάδες 2)

Το ακόλουθο μόριο



είναι το (χωρίς αιτιολόγηση): α) το Buna N β) το Buna S γ) το Buna

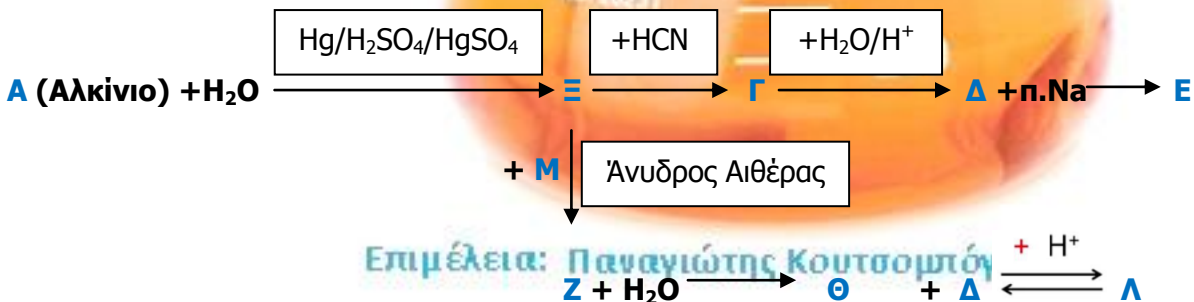
Γ2 (Μονάδες 4)

Ο μέγιστος όγκος -οξιτισμένου με H_2SO_4 - διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0.5M που απαιτείται για την πλήρη οξείδωση 100 ml διαλύματος 0.15M υδρόξυ-αιθανάλης είναι ίσος με:

- A) 20ml B) 40ml Γ) 80ml Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Γ3 (Μονάδες 9)

Δίνεται το ακόλουθο σχήμα αντιδράσεων:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A-E , αν είναι γνωστό ότι:

- 1.18g της ένωσης Δ αντιδρώντας με περίσσεια Na, παράγουν 224 ml (STP) H_2 .
- Η ένωση Θ έχει $M_r=102$. Η ένωση A δεν αντιδρά με K. Η ένωση M είναι ένα αλκυλομαγνησιοϊδιό.

Επιμέλεια: Παναγιώτης Κουτσομπόγρας

G4 (Μονάδες 3+3+4=10)

Μείγμα (M1) κορεσμένων νιτριλίων (RCN) **A** και **B** έχει μάζα 59.1g. Τα A,B είναι διαδοχικά μέρη της ομόλογης σειράς των νιτριλίων, ενώ το **A** έχει μικρότερο Mr από το **B**. Το αρχικό μείγμα χωρίζεται σε 2 ίσα μέρη, I & II.

- Το μέρος I αντιδρά σε κατάλληλες συνθήκες με H_2O/H^+ και τελικά μετά από αφαίρεση όλων των υπολοίπων ουσιών, αποτελείται από υδατικό διάλυμα Y1 με $V1=1000ml$ που περιέχει μόνο τα κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα **HΓ** (προέκυψε από το **A**) και **ΗΔ** (προέκυψε από το **B**). Το Διάλυμα Y1 έχει $pH=3$. Ένα από τα Οξέα του Διαλύματος Y1 μπορεί να παρασκευαστεί με πλήρη οξειδωση αλκοόλης η οποία ανάγει αλκαλικό διάλυμα Cl_2 . Δίνονται: $K_a_{HΓ} = 10^{-5}$, $K_a_{ΗΔ} = 10^{-6}$
 - Το μέρος II αντιδρά σε κατάλληλες συνθήκες με H_2O/H^+ και τελικά μετά από αφαίρεση όλων των υπολοίπων ουσιών, αποτελείται από Διάλυμα Y2 που περιέχει μόνο τα κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα **HΓ** και **ΗΔ**. Το Διάλυμα Y2 εξουδετερώνεται πλήρως με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα KOH και τελικά προκύπτει Διάλυμα Y3 με $V3=505ml$ που περιέχει τις ουσίες **E** (προέκυψε από το **HΓ**) και **Z** (προέκυψε από το **ΗΔ**).
1. Να υπολογίσετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων **A,B,HΓ,ΗΔ,E,Z**.
 2. Να υπολογίσετε τη μάζα του κάθε νιτριλίου στο αρχικό μείγμα M1.
 3. Να υπολογίσετε το pH του Διαλύματος Y3.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1 (Μονάδες 3+2=5)

Προσθέτουμε 12g Ca σε νερό οπότε παράγεται Διάλυμα Y4 (1l) ενώ ταυτόχρονα εκλύεται αέριο H_2 . Δίνεται: A, Ca=40. Η μισή ποσότητα από το υδρογόνο αυτό, προστίθεται και θερμαίνεται σε κλειστό δοχείο Ψ, όγκου 8,138 l στους $\theta^\circ C$, το οποίο ήδη περιέχει 0,15 mol I_2 . Η αντίδραση που συμβαίνει είναι: $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$, με $K_c(\theta^\circ C) = 64$

1. Να υπολογίσετε τελικά πόσα mol H_2 , I_2 , HI περιέχονται στο δοχείο αυτό αφού αποκατασταθεί Χημική Ισορροπία στους $\theta^\circ C$.
2. Πόσα ml από το Διάλυμα Y4 χρειάζονται για να εξουδετερώσουν το HI που έχει παραχθεί;

Δ2 (Μονάδες 6)

44.4g ενός εστέρα **Σ** υδrolύονται σε κατάλληλες συνθήκες παρουσία οξέος, σε κορεσμένη μονοσθενή αλκοόλη **A1** και κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ **HB**. Σε τμήμα από το μείγμα ισορροπίας προστίθεται $I_2/NaOH$ οπότε προκύπτει κίτρινο ίζημα. Τελικά από το μείγμα ισορροπίας απομονώνεται κατάλληλα μόνο το 80% της αλκοόλης **A1** και τοποθετείται σε Δοχείο 1. Στο Δοχείο 1 επιδρούμε με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα Na οπότε όλη η ποσότητα της αλκοόλης αντιδρά και προκύπτει η ένωση **Γ**, η οποία έπειτα από προσθήκη νερού σχηματίζει Διάλυμα Y5 όγκου $V4=1.6l$ και $pH=13$. Η σταθερά K_c για την αντίδραση εστεροποίησης μεταξύ του **HB** και της **A** στις ίδιες συνθήκες, είναι ίση με $K_c=4$. Να υπολογίσετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων **Σ,A1,HB,Γ**.

Δ3 (Μονάδες 3+3+2=8)

Ισομοριακό αέριο μείγμα H_2 και NH_3 , το οποίο ζυγίζει 7.6 g εισάγεται και αντιδρά σε κλειστό δοχείο Λ όγκου $V=2l$ στους $θ1^\circ C$. Τη χρονική στιγμή 2s από την έναρξη της αντίδρασης αφαιρούμε από το μείγμα της αντίδρασης τα μισά mol της NH_3 και τα προσθέτουμε κατάλληλα σε νέο δοχείο, οπότε σχηματίζεται υδατικό διάλυμα Υ6 όγκου 150ml το οποίο έχει $pH=11.5$ στους $25^\circ C$.

1. Να υπολογίσετε την μέση ταχύτητα της αντίδρασης από 0-2s.
2. Να υπολογίσετε όλες τις συγκεντρώσεις των ουσιών στο δοχείο Λ την χρονική στιγμή 2s, αμέσως πριν την αφαίρεση της NH_3 .
3. Τη χρονική στιγμή $t=2s$ (αμέσως πριν την αφαίρεση της NH_3) το σύστημα είχε φτάσει σε Χημική Ισορροπία; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας;

Δίνεται ότι το K_c της αντίδρασης $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ είναι ίσο με 9.6 στους $θ1^\circ C$.

Δίνεται $K_{bNH_3} = 10^{-5}$.

Δ4 (Μονάδες 6)

Ογκομετρούμε 10ml Διαλύματος Υ7 NH_4Cl με πρότυπο Διάλυμα KOH . Όταν προσθέσουμε 5 ml KOH το διάλυμα που προκύπτει είναι ρυθμιστικό και έχει $pH=9$. Αν προσθέταμε θεωρητικά άπειρη ποσότητα από το διάλυμα KOH στο Διάλυμα Υ7, το pH θα ήταν τελικά πρακτικά 13. Πόσα ml από το πρότυπο διάλυμα KOH πρέπει να προσθέσουμε στο αρχικό Διάλυμα Υ7 NH_4Cl έτσι ώστε να προκύψει τελικά διάλυμα όπου η NH_3 να έχει $\alpha_{NH_3}=1.25 \times 10^{-4}$ και να ισχύει $pOH<5$;

Δίνεται $K_{bNH_3} = 10^{-5}$.

Δίνονται: $Ar C=12, Ar H=1, Ar N=14, Ar O=16$

Συνολικές Μονάδες: 100

Επιμέλεια: Παναγιώτης Κουτσομπόγερης