



ΟΜΙΛΟΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Υλη στην οποία αναφέρεται το παρόν κριτήριο: Σε όλη την ύλη

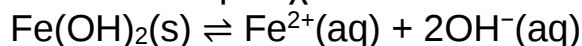
6ο ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΕΞΕΤΑΣΗΣ (*)

ΘΕΜΑ Α

A1. Οι ενέργειες πρώτου ιοντισμού με τιμές 1251, 1520 και $419 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ μπορούν να αντιστοιχούν κατά σειρά στα άτομα των στοιχείων:

- α) ^{17}Cl , ^{18}Ar , ^{19}K
- β) ^{16}S , ^{17}Cl , ^{18}Ar
- γ) ^{19}K , ^{18}Ar , ^{17}Cl ,
- δ) ^{18}Ar , ^{17}Cl , ^{16}S

A2. Σε διάλυμα έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Με τη διάλυση ποσότητας $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ στο διάλυμα, χωρίς μεταβολή του όγκου και της θερμοκρασίας:

- α) η $[\text{Fe}^{2+}(\text{aq})]$ μειώνεται
- β) η ποσότητα του $\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s})$ αυξάνεται
- γ) το pH του διαλύματος αυξάνεται
- δ) το pH του διαλύματος παραμένει το ίδιο

A3. Ο πίνακας που ακολουθεί δείχνει τη μεταβολή της ενθαλπίας (ΔH) που παρατηρείται κατά την εξουδετέρωση 1 mol διαφόρων οξέων με NaOH.

Οξύ	HCl	HNO ₃	H ₂ SO ₄	HCN
ΔH (kJ)	-56	-56	-112	-12

Τι από τα παρακάτω ισχύει για τις ενθαλπίες αντίδρασης των οξέων:

- α) Η ενθαλπία αντίδρασης του HCl είναι μεγαλύτερη από την ενθαλπία αντίδρασης του HCN.
- β) Του H₂SO₄ έχει τη διπλάσια τιμή γιατί είναι ασθενές οξύ.
- γ) Η ενθαλπία αντίδρασης του HCN είναι μεγαλύτερη από την ενθαλπία αντίδρασης του HNO₃, άρα το HCN είναι ασθενές οξύ.
- δ) Η ενθαλπία αντίδρασης του HCN είναι μικρότερη από την ενθαλπία αντίδρασης του HNO₃, άρα το HCN είναι ασθενές οξύ.

A4. Με βάση την μοριακή δομή των μορίων πιο ισχυρό οξύ είναι το:

- α) CF_3COOH
- β) CHF_2COOH
- γ) CH_2FCOOH
- δ) CH_3COOH

A5. Δίνεται η χημική εξίσωση: $\text{Ba}_{(s)} + 2\text{HCOOH}_{(aq)} \rightarrow (\text{HCOO})_2\text{Ba}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)}$

- α) Το HCOOH είναι το αναγωγικό σώμα
- β) Το Ba είναι το οξειδωτικό σώμα
- γ) Το Ba αποβάλλει ηλεκτρόνια
- δ) Το H οξειδώνεται.

(Μονάδες 5x5)

ΘΕΜΑ Β

B1. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λάθος.

- α) Κατά την αλογονοφορμική αντίδραση των αλκοολών υπάρχει μόνο ένα στάδιο στο οποίο η οργανική ένωση οξειδώνεται.
- β) Στη χημική αντίδραση $3\text{H}_2\text{S} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{S} + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$, το H_2S δρα ως οξειδωτικό.
- γ) Όταν μια αλκοόλη μπορεί να παρασκευαστεί με αναγωγή καρβονυλικών ενώσεων τότε μπορεί να αποχρωματίσει το όξινο διάλυμα KMnO_4 .
- δ) Κατά την οξείδωση του HCOONa απελευθερώνεται αέριο το οποίο όταν διαβιβαστεί σε διάλυμα $\text{Ca}(\text{OH})_2$ προκαλεί θόλωμα.
- ε) 0,1mol 1- βουτανόλης δεν μπορούν να αλλάξουν το χρώμα 500 mL διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ / H_2SO_4 0,1 M από πορτοκαλί σε πράσινο.

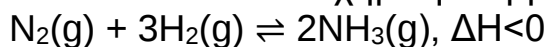
(Μονάδες 5)

B2. Το στοιχείο Α ανήκει στην 4^η περίοδο του Π.Π. Το άτομο του Α έχει στη θεμελιώδη κατάσταση πέντε ηλεκτρόνια στην εξωτερική στοιβάδα.

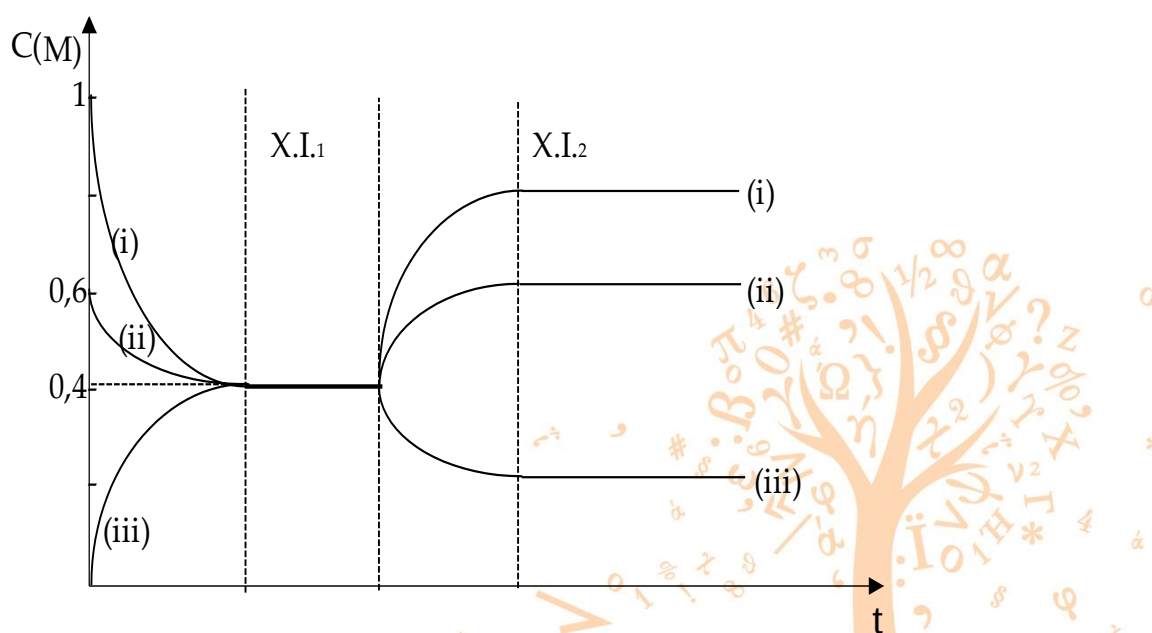
- α) Να βρείτε τον ατομικό αριθμό του Α, καθώς και την ομάδα στην οποία ανήκει.
- β) Να γραφούν τα σύνολα των κβαντικών αριθμών που περιγράφουν τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στοιβάδας του Α.
- γ) Να βρείτε πόσα ηλεκτρόνια του Α στη θεμελιώδη κατάσταση έχουν $l=2$ και πόσα $m_l=-1$, δικαιολογώντας την απάντησή σας.

(μονάδες 3x2)

B3. Α) Σε δοχείο όγκου V L και σε θερμοκρασία $\Theta_1^\circ\text{C}$ εισάγονται ορισμένες ποσότητες N_2 και H_2 οπότε αποκαθίσταται χημική ισορροπία :



Το διάγραμμα που ακολουθεί, παριστάνει τις καμπύλες αντίδρασης των τριών σωμάτων .



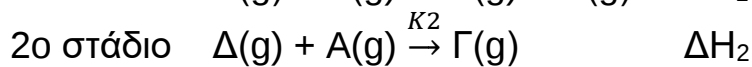
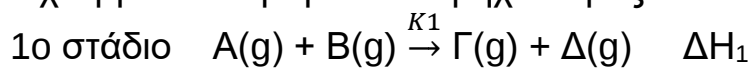
- α) Να εξηγήσετε σε ποιο σώμα αντιστοιχεί η κάθε καμπύλη.
β) Βρείτε την απόδοση της αντίδρασης έως την χρονική στιγμή $t_1=2$ min.
γ) Την χρονική στιγμή $t_2=4$ min μεταβάλλουμε έναν από τους παράγοντες χημικής ισορροπίας, οπότε στα 6 min αποκαθίσταται νέα χημική ισορροπία (X.I.2).

Εξηγήστε ποιον παράγοντα μεταβάλλαμε και με ποιον τρόπο.

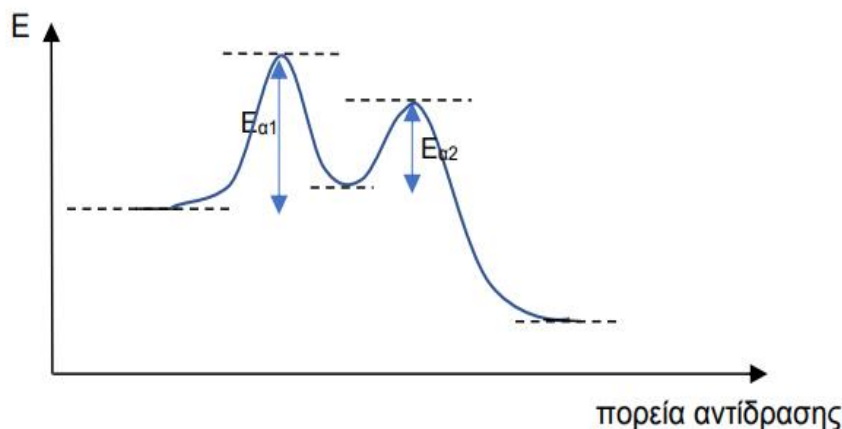
- δ) Να εξηγήσετε πως επηρεάστηκε η απόδοση της αντίδρασης και πως η K_c από αυτήν την αλλαγή.

(Μονάδες 4x2)

B) Για την αντίδραση με χημική εξίσωση $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow 2\text{Γ}(\text{g})$, ΔH Έχει βρεθεί πειραματικά ο μηχανισμός:



Και το ενεργειακό διάγραμμά της αντίδρασης:

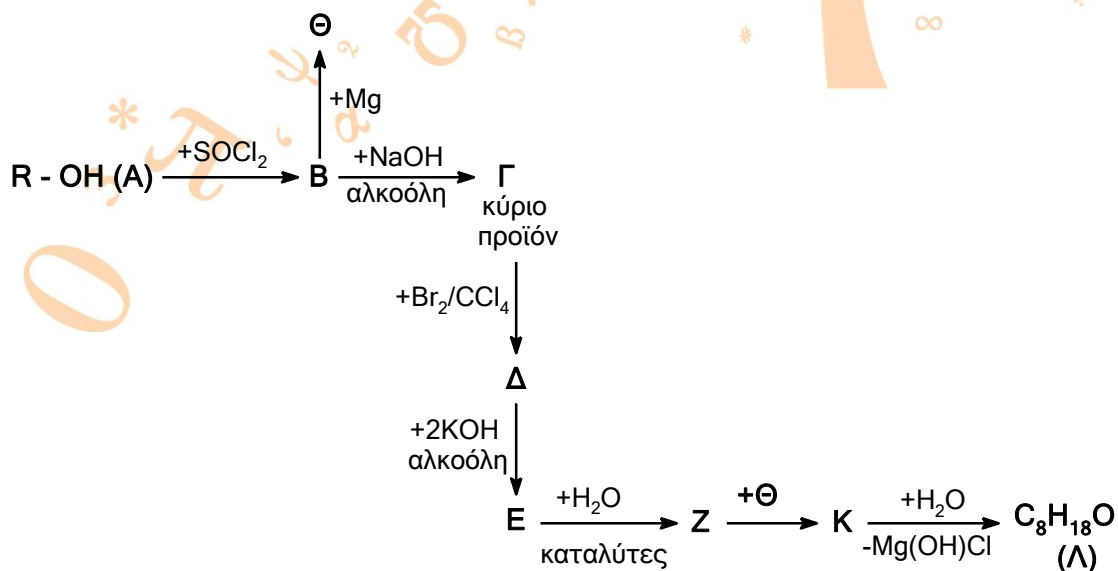


- α) Να εξηγήσετε αν η συνολική αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη και να συγκρίνετε τις ενθαλπίες αντίδρασης ΔH , ΔH_1 και ΔH_2 .
- β) Να καθορίσετε το αργό στάδιο του μηχανισμού και το νόμο της ταχύτητας.
- γ) Να συγκρίνετε τις σταθερές K_1 και K_2

(Μονάδες 3x2)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Α) Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



Δίνεται ότι η ένωση Ε δεν μπορεί να αντιδράσει με αμμωνιακό διάλυμα CuCl .
 Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ και Λ.

(μονάδες 9)

B) Τρία υδατικά διαλύματα των ενώσεων HCOOH , $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (φαινόλη) και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ έχουν την ίδια συγκέντρωση και περιέχονται σε τρία δοχεία Α, Β, Γ χωρίς να γνωρίζουμε ποια ένωση περιέχεται σε κάθε δοχείο. Η θερμοκρασία όλων των διαλυμάτων είναι 25°C .

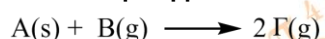
Μετρώντας με ένα πεχάμετρο βρίσκουμε ότι το διάλυμα Α έχει $\text{pH} = 5$, το διάλυμα Β έχει $\text{pH} = 2,5$ και το διάλυμα Γ έχει $\text{pH} = 7$.

α) Να εξηγήσετε ποια διαλυμένη ουσία περιέχεται σε κάθε δοχείο.

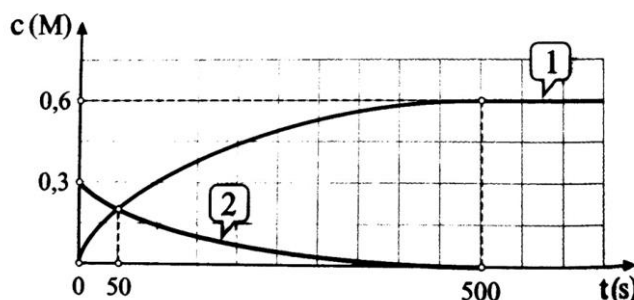
β) Πως θα μπορούσαμε να βρούμε το περιεχόμενο των δοχείων Α, Β και Γ εκτός από τη μέτρηση του pH ;

(Μονάδες 4+2)

Γ2. Σε δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται ορισμένες ποσότητες ουσιών Α και Β, οπότε σε σταθερή θερμοκρασία πραγματοποιείται η χημική αντίδραση:



Το παρακάτω διάγραμμα παριστάνει τις καμπύλες αντίδρασης δύο ουσιών που συμμετέχουν στην αντίδραση:



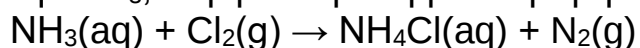
- Να εξηγήσετε ποια καμπύλη αντιστοιχεί στην κάθε ουσία.
- Ποια η μέση ταχύτητα της αντίδρασης στο χρονικό διάστημα 0-500 s;
- Να εξηγήσετε γιατί μεταβάλλεται η ταχύτητα της αντίδρασης κατά τη διάρκεια της. Ποια χρονική στιγμή η ταχύτητα είναι μέγιστη;
- Ποιες από τις επόμενες σχέσεις είναι σωστές τη χρονική στιγμή 50s;

α. $[\text{B}] = [\text{Γ}]$
β. $u_{\text{B}} = u_{\text{Γ}}$
γ. $[\text{Γ}] = 0,2\text{M}$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 4x1)

Γ3. Υδατικό διάλυμα (Δ1) έχει όγκο 110 mL και περιέχει NH_3 σε συγκέντρωση 1 M. Στο διάλυμα αυτό διαβιβάζουμε ποσότητα $\text{Cl}_2(\text{g})$ που αντιδρά πλήρως με την NH_3 , σύμφωνα με τη μονόδρομη αντίδραση:



Από την αντίδραση αυτή ελευθερώθηκαν 0,224 L $\text{N}_2(\text{g})$ μετρημένα σε STP,

ενώ απομένει διάλυμα (Δ2) όγκου 110 mL.

α) Να ισοσταθμίσετε την παραπάνω αντίδραση

β) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ2.

γ) Σε όλη την ποσότητα του διαλύματος Δ1 προσθέτουμε 0,11 mol HF χωρίς μεταβολή του όγκου. Να εκτιμήσετε αν το διάλυμα που προκύπτει είναι όξινο βασικό ή ουδέτερο. Δίνονται: $K_b(\text{NH}_3) = 2 \cdot 10^{-5}$ και $K_a(\text{HF}) = 5 \cdot 10^{-4}$.

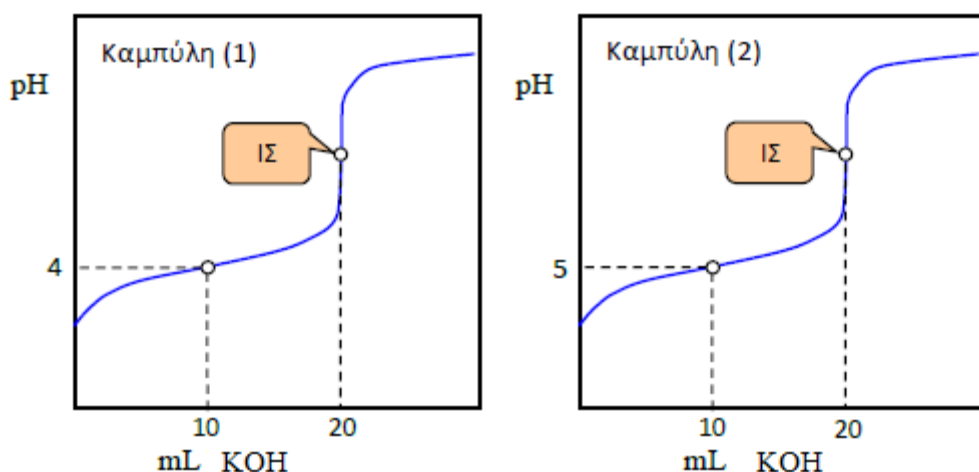
Τα διαλύματα έχουν $\theta = 25^\circ\text{C}$, όπου $K_w = 10^{-14}$.

Να θεωρήσετε τις κατάλληλες προσεγγίσεις.

(Μονάδες 3x2)

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Οι καμπύλες (1) και (2) παριστάνουν τις καμπύλες ογκομέτρησης ίσων όγκων ενός διαλύματος οξέος HA ($K_a = 10^{-5}$) 0,2 M και ενός διαλύματος οξέος HB με το ίδιο πρότυπο διάλυμα KOH 0,2 M.



α) Ποια καμπύλη αντιστοιχεί στο οξύ HA και ποια στο οξύ HB;

β) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος του οξέος HB και την τιμή της σταθεράς ιοντισμού του.

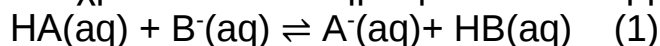
γ) Να υπολογίσετε τον βαθμό ιοντισμού του οξέος HB στο αρχικό διάλυμα (πριν την έναρξη της ογκομέτρησης).

δ) Να συγκρίνετε το pH ενός διαλύματος NaA και ενός διαλύματος NaB, τα οποία έχουν την ίδια συγκέντρωση.

Τα διαλύματα είναι σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ\text{C}$, όπου $K_w = 10^{-14}$. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

(Μονάδες 4x2,5)

Δ2. Σε υδατικό διάλυμα HA συγκέντρωσης 1M και όγκου 2L προσθέτουμε 2mol άλατος NaB χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος. Με την πάροδο του χρόνου το σύστημα φτάνει σε ισορροπία σύμφωνα με την αντίδραση:

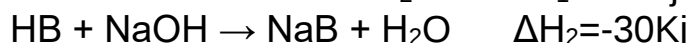
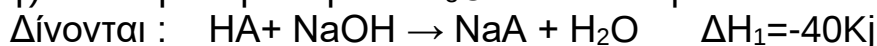


Να υπολογιστούν:

α) Η μεταβολή της ενθαλπίας της αντίδρασης (ΔH)

β) Το K_c και η απόδοση της ισορροπίας (1)

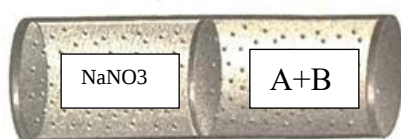
γ) Η συγκέντρωση των H_3O^+ στο διάλυμα.



$K_a(\text{HA}) = 4 \cdot 10^{-4}$, $K_a(\text{HB}) = 10^{-4}$, $K_w = 10^{-14}$

(Μονάδες 2+2+3)

Δ3. Το δοχείο του παρακάτω σχήματος χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη I και II μέσω ημιπερατής μεμβράνης. Στο ένα μέρος (I) εισάγεται διάλυμα NaNO_3 0,45 M όγκου 1 L και στο άλλο μέρος (II) διάλυμα των μοριακών ενώσεων A(aq) 0,2 M και B (aq) 0,3M όγκου 1 L.



α) Ποιο από τα δύο διαλύματα έχει αρχικά μεγαλύτερη τιμή ωσμωτικής πίεσης;

β) Με την πάροδο του χρόνου συμβαίνει ώσμωση και παράλληλα το σύστημα στο μέρος II οδεύει προς χημική ισορροπία, με απόδοση $\alpha = 2/3$, σύμφωνα με την αμφίδρομη αντίδραση (1): $\text{A}_{(\text{aq})} + 2 \text{B}_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{Γ}_{(\text{aq})}$

Στο τέλος του πειράματος η ημιπερατή μεμβράνη έχει σταθεροποιηθεί σε νέα θέση. Να βρεθούν οι νέοι όγκοι στα δύο τμήματα του δοχείου και η K_c .

Η θερμοκρασία των δύο διαλυμάτων είναι ίδια και παραμένει σταθερή σε όλη τη διάρκεια του πειράματος.

(Μονάδες 2x4)

Να έχετε επιτυχία!!!

(*) Το παρόν κριτήριο εξέτασης συντάχθηκε από την ομάδα διδασκόντων του Τομέα Χημείας του Φροντιστηρίου **αξία** και αποτελεί πνευματική τους ιδιοκτησία.

Η χρήση τους εκτός Φροντιστηρίου, επιτρέπεται μόνο για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Οποιαδήποτε άλλη χρήση ή αναπαραγωγή χωρίς άδεια, μπορεί να επιφέρει τις προβλεπόμενες από το Νόμο κυρώσεις.