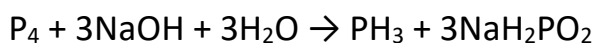


Υλη στην οποία αναφέρεται το παρόν κριτήριο: Εφ' όλης της ύλης.

5^ο ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΕΞΕΤΑΣΗΣ (*)

ΘΕΜΑ Α

A1. Τα άτομα του P στην αντίδραση:

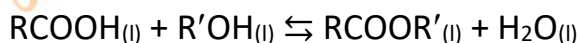


- α) Μόνο οξειδώνονται
- β) Μόνο ανάγονται
- γ) Άλλα οξειδώνονται και άλλα ανάγονται
- δ) Ούτε οξειδώνονται ούτε ανάγονται

A2. Το $^{24}_{Cr}$ έχει, στη θεμελιώδη κατάσταση, άθροισμα κβαντικών αριθμών spin (m_s):

- α) 3
- β) $3/2$
- γ) $1/2$
- δ) 2

A3. Η αντίδραση της εστεροποίησης είναι πρακτικά θερμοουδέτερη:



Ποια από τις παρακάτω μεταβολές πρέπει να γίνει ώστε να αυξηθεί η απόδοση της αντίδρασης;

- α) αύξηση της θερμοκρασίας
- β) προσθήκη κάποιου αφυδατικού σώματος
- γ) αύξηση της πίεσης στο δοχείο
- δ) ελάττωση της θερμοκρασίας

A4. Ρυθμιστικό διάλυμα προκύπτει με ανάμιξη ίσων όγκων διαλύματος HCl 0,1M με:

- α) NaCl 0,1 M
- β) NH_3 0,1 M
- γ) NaF 0,2 M
- δ) NaOH 0,2 M

A5. Ποιο από τα παρακάτω διαλύματα, που έχουν την ίδια θερμοκρασία, έχει τη μικρότερη τιμή ωσμωτικής πίεσης;

- α) Διάλυμα MgCl_2 0,1M
- β) Διάλυμα ουρίας 0,3M
- γ) Διάλυμα γλυκόζης 0,1M
- δ) Διάλυμα ουρίας 0,2M και γλυκόζης 0,1M

(Μονάδες 25)

ΘΕΜΑ Β

B1. Στο επόμενο διάγραμμα παριστάνονται οι 5 πρώτες περίοδοι του περιοδικού πίνακα των χημικών στοιχείων.

Η																		Θ
Α																		Λ
												Ε						
					Γ	Δ											Ζ	
Β																		

- α. Ποιο από τα στοιχεία Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η, Θ, Λ έχει τη μεγαλύτερη ακτίνα;
- β. Ποιο από τα στοιχεία Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η, Θ, Λ είναι το πιο παραμαγνητικό;
- γ. Ποιο από τα στοιχεία Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η, Θ, Λ είναι το πιο ηλεκτραρνητικό;
- δ. Ποιο από τα στοιχεία Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η, Θ, Λ σχηματίζει επαμφοτερίζον οξύδιο;
- ε. Γιατί οι ιδιότητες των στοιχείων Γ, Δ δεν διαφέρουν σημαντικά;
- στ. Να κατατάξετε κατά αύξουσα σειρά την ισχύ των βάσεων Λ^- , Ζ^- .
- ζ. Να συγκρίνεται την ισχύ των οξέων $\text{ZCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$.

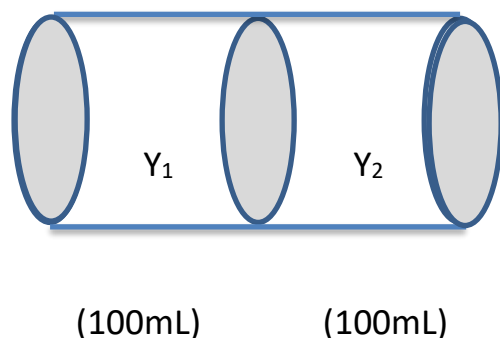
(Μονάδες 7)

B2. Δίνονται τα παρακάτω διαλύματα, όγκου 100 mL το καθένα και της ίδιας θερμοκρασίας:

Υ1: διάλυμα γλυκόζης ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$: $M_r = 180$) περιεκτικότητας α% w/v

Υ2: διάλυμα ουρίας (NH_2CONH_2 : $M_r = 60$) περιεκτικότητας α% w/v

Οριζόντιο δοχείο, συνολικού όγκου 200 mL, χωρίζεται στο μέσο με κινητή ημιπερατή μεμβράνη. Γεμίζουμε το ένα μέρος του με το διάλυμα Υ₁ και το άλλο με το διάλυμα Υ₂, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



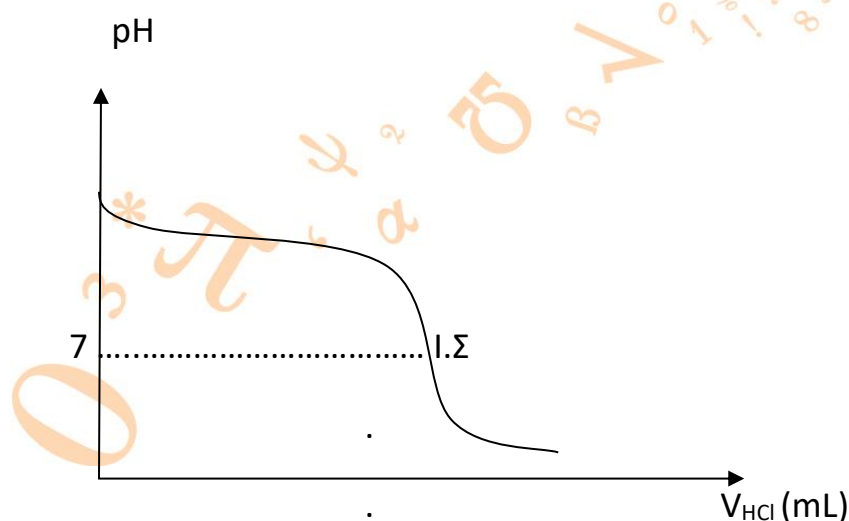
α) Να εξηγήσετε προς ποια κατεύθυνση θα γίνει ώσμωση και προς ποια κατεύθυνση θα μετακινηθεί η μεμβράνη.

β) Να υπολογίσετε τους νέους όγκους των δύο διαλυμάτων, όταν ολοκληρωθεί το φαινόμενο.

(Μονάδες 2-3)

B3. Διάλυμα CH_3COONa ($\Delta 1$) και διάλυμα CH_3ONa ($\Delta 2$) ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα HCl .

α) Με βάση την παρακάτω καμπύλη ογκομέτρησης, να εξηγήσετε σε ποια από τις δυο ουσίες ανήκει η καμπύλη αυτή.



β) Ποιος από τους πρωτολυτικούς δείκτες, ερυθρό του αιθυλίου ($pK_{a,H\Delta} = 5,5$), φαινολοφθαλεΐνη ($pK_{a,H\Delta} = 9$) και κυανό της βρωμοθυμόλης ($pK_{a,H\Delta} = 7$) είναι κατάλληλος για τον καθορισμό του τελικού σημείου της κάθε ογκομέτρησης;

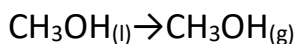
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 2-2)

B4. Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση



Στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας η θερμοχημική εξίσωση



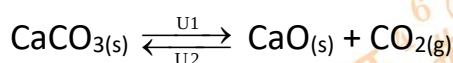
Μπορεί να έχει ΔH :

α. +27 KJ β. -27 KJ γ. +25 KJ δ. +30 KJ

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση και αιτιολογήστε πλήρως την επιλογή σας.

(Μονάδες 1-3)

B5. Σε δοχείο όγκου V περιέχονται 0,02 mol CO_2 σε ισορροπία με τα στερεά CaCO_3 και CaO , σύμφωνα με την εξίσωση:



α) Αν η K_c για την παραπάνω αντίδραση έχει τιμή 0,01M, στους $^\circ\text{C}$, να υπολογίσετε τον όγκο του δοχείου.

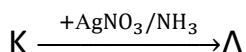
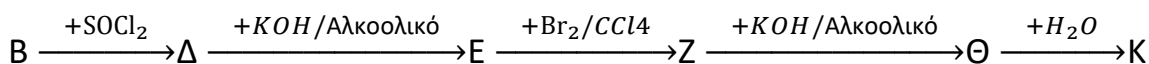
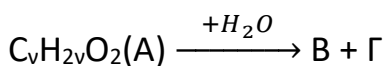
β) Αν στο παραπάνω δοχείο και στην κατάσταση της ισορροπίας, προσθέσουμε άλλα 0,02 mol CO_2 , χωρίς μεταβολή στην θερμοκρασία και τον όγκο του δοχείου, ποια θα είναι η ποσότητα του CO_2 στο δοχείο, όταν αποκατασταθεί η νέα ισορροπία; Να δώσετε μια εξήγηση για το αποτέλεσμα που βρήκατε.

γ) Να εξηγήσετε τι θα πάθουν οι ταχύτητες u_1 και u_2 με την παραπάνω μεταβολή μέχρι το σύστημα να φτάσει σε νέα χημική ισορροπία, εάν γνωρίζουμε ότι και οι δυο αντίθετες αντιδράσεις είναι απλές.

(Μονάδες 1-2-2)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α) Δίνονται οι παρακάτω σειρές χημικών μετατροπών:



Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ, Λ, αν γνωρίζετε ότι οι ενώσεις Β και Γ έχουν την ίδια σχετική μοριακή μάζα.

Δίνονται: $\text{Ar}(\text{H})=1$, $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{O})=16$

(Μονάδες 9)

Γ2. Δίνεται ομογενές μίγμα που περιέχει HCHO , HCOOH και CH_3OH . Το μίγμα χωρίζεται σε τρία ίσα μέρη. Το πρώτο μέρος αντιδρά με Na οπότε ελευθερώνονται 8,96 L αερίου μετρημένα σε stp συνθήκες. Το δεύτερο μέρος αντιδρά με την κατάλληλη ποσότητα KHCO_3 και ελευθερώνει 4,48 L αερίου μετρημένα σε stp συνθήκες. Το τρίτο μέρος οξειδώνεται σε κατάλληλες συνθήκες παρουσία Cu , και τελικά στο δοχείο περιέχονται συνολικά 1mol από το προϊόν της οξείδωσης. Να βρεθεί η γραμμομοριακή σύσταση σε mol του αρχικού μίγματος.

(Μονάδες 6)

Γ3. α) 10 g μετάλλου M με ($\text{ArM}=200$) οξειδώνεται από 25mL διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ συγκέντρωσης 1/3M παρουσία HCl , οπότε σχηματίζεται ένωση του μονοσθενούς ή του δισθενούς μετάλλου, σύμφωνα με την παρακάτω αντίδραση:



Να ισοσταθμίσετε την παραπάνω αντίδραση και να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης του M .

(Μονάδες 5)

β) Σε διαφορετικές συνθήκες 10g του ίδιου μετάλλου M απαιτούν 45mL διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 1/3M παρουσία HCl και παράγεται μίγμα ενώσεων μονοσθενούς M (MCl) και δισθενούς M (MCl_2). Βρείτε το % ποσοστό του M που οξειδώνεται σε δισθενές M .

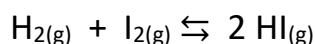
(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α) Μίγμα που αποτελείται από 50,8 g αερίου I_2 και 48 g μοριακής ουσίας X διαλύονται σε CCl_4 και δημιουργούν διάλυμα όγκου 500mL. Το διάλυμα έχει ωσμωτική πίεση 24,6 atm στους 27°C . Ποια η σχετική μοριακή μάζα της ουσίας X ; Δίνεται: $\text{Ar I} = 127$, $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$

(Μονάδες 3)

β) Η ποσότητα του αερίου I_2 εισάγεται σε δοχείο όγκου V με ισομοριακή ποσότητα H_2 και θερμαίνεται σε σταθερή θερμοκρασία T , οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:



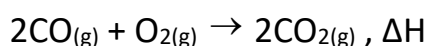
Το ποσό της θερμότητας που απορροφάται από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι

την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας είναι ίσο με 8KJ. Να υπολογίσετε τη σύσταση των αερίων στη χημική ισορροπία, την απόδοση της αντίδρασης και τη σταθερά χημικής ισορροπίας Kc.

Δίνονται: Η πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού του HI είναι $\Delta H_f = 40 \text{ KJ/mol}$

(Μονάδες 2-2-2)

Δ2. Για τη χημική αντίδραση:



σε ορισμένη θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$ υπάρχουν τα παρακάτω πειραματικά δεδομένα:

- Όταν διπλασιάσουμε την αρχική συγκέντρωση του O_2 , διπλασιάζεται η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης.
- Η σταθερά ταχύτητας της αντίδρασης είναι $k = 0,1 \text{ M}^{-2}\text{s}^{-1}$.

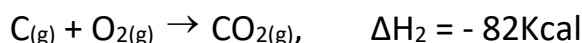
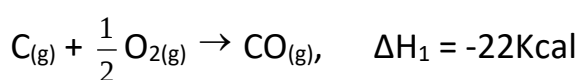
α) Να γράψετε το νόμο της ταχύτητας της προηγούμενης αντίδρασης και να προσδιορίσετε την τάξη της.

(Μονάδες 2)

β) Σε δοχείο σταθερού όγκου 10 L εισάγονται 150 g ισομοριακού αερίου μίγματος CO και O_2 , οπότε πραγματοποιείται η προηγούμενη αντίδραση σε σταθερή θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$. Μετά την πάροδο 200s από την έναρξη της αντίδρασης έχει ελευθερωθεί ποσό θερμότητας ίσο με 60 Kcal. Να υπολογίσετε:

- Τον ρυθμό παραγωγής του CO_2 τη χρονική στιγμή $t_1=200\text{s}$.
- Τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης στο χρονικό διάστημα 0 – 200 s.

Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



Δίνονται: Ar(C)=12, Ar(O)=16

(Μονάδες 2-2)

Δ3. α) Το ανθρακικό μαγνήσιο (MgCO_3) απαντάται στη φύση ως στερεό λευκό ορυκτό και πέρα από τις πολλές του εφαρμογές αποτελεί συμπλήρωμα διατροφής για ελεγχόμενη πρόσληψη μαγνησίου. Ακάθαρτη ποσότητα MgCO_3 μάζας 0,5 g εισάγεται σε φιάλη που περιέχει 20 mL διαλύματος HCl(aq) 1 M και πραγματοποιείται η αντίδραση:



Μετά την ολοκλήρωση της αντίδρασης και την απομάκρυνση όλης της ποσότητας του $\text{CO}_2(\text{g})$, στη φιάλη της αντίδρασης προστίθεται ποσότητα H_2O και προκύπτει διάλυμα (Δ) όγκου 100 mL.

Σε 10 mL του διαλύματος Δ ογκομετρείται η περίσσεια του HCl με πρότυπο διάλυμα $\text{NaOH}(\text{aq})$ 0,1 M παρουσία κατάλληλου δείκτη και μέχρι το ισοδύναμο σημείο απαιτήθηκαν 10 mL. Να υπολογιστεί η %w/w καθαρότητα της αρχικής ποσότητας σε MgCO_3 .

Δίνονται: Ar Mg=24, Ar C=12, Ar O=16

(Μονάδες 5)

β) Το ίδιο πρότυπο διάλυμα, $\text{NaOH}(\text{aq})$ 0,1 M, χρησιμοποιείται για την ογκομέτρηση 20 mL ρυθμιστικού διαλύματος CH_3COOH C(M)- CH_3COOK , 0,1M. Για το ισοδύναμο σημείο καταναλώθηκαν 20 mL πρότυπου διαλύματος.

Να βρεθούν :

- i. η συγκέντρωση του CH_3COOH ,
- ii. το pH του διαλύματος στο ισοδύναμο σημείο.

Δίνεται για το CH_3COOH $K_a=10^{-5}$ και η $K_w=10^{-14}$

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

(Μονάδες 2-3)

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.