

**ΘΕΜΑΤΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ**  
**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2016**  
**ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>**

**1.1.** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση σε καθεμία από τις παρακάτω ερωτήσεις:

**A.** Ποιο από τα παρακάτω στοιχεία ανήκει 8<sup>η</sup> ομάδα του περιοδικού πίνακα;

- i.  $^{16}\text{S}$     ii.  $^{26}\text{Fe}$     iii.  $^{24}\text{Cr}$     iv.  $^{34}\text{Se}$

**B.** Ποια από τις επόμενες ενώσεις αντιδρά με Na, με  $\text{NaHCO}_3$  και παρουσιάζει αναγωγικές ιδιότητες;

- i.  $\text{CH}_3\text{OH}$     ii.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$   
iii.  $\text{HCOOH}$     iv.  $\text{CH}_3\text{COOH}$

**Γ.** Ποιο από τα παρακάτω διαλύματα είναι ρυθμιστικό;

- i.  $\text{HCOONa}$  0,1M –  $\text{NaOH}$  0,1M  
ii.  $\text{HCl}$  0,1M –  $\text{NaCl}$  0,1M  
iii.  $\text{H}_2\text{S}$  0,1M –  $\text{NaHS}$  0,1M  
iv.  $\text{HBr}$  0,1M –  $\text{KBr}$  0,1M

**Δ.** Η δομή του ιόντος  $^{28}\text{Ni}^{2+}$ , στη θεμελιώδη κατάσταση, είναι:

- i. K(2)L(8)M(16)N(2)  
ii. K(2)L(8)M(16)  
iii. K(2)L(8)M(14)N(2)  
iv.  $[\text{Ar}]3d^64s^2$

**Μονάδες 20**

**1.2.** Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ( Σ ) ή λανθασμένες ( Λ ):

**A.** Στο άτομο του υδρογόνου (  $^1\text{H}$  ) οι ενεργειακές στάθμες των υποστιβάδων που ανήκουν στην ίδια στιβάδα, ταυτίζονται.

**B.** Η ακεταλδεύδη είναι δραστικότερη από την φορμαλδεύδη στις αντιδράσεις προσθήκης του καρβονυλίου.

**Γ.** Στην αντίδραση:  $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  το  $\text{MnO}_2$  δρα σαν οξειδωτικό και το  $\text{HCl}$  σαν αναγωγικό.

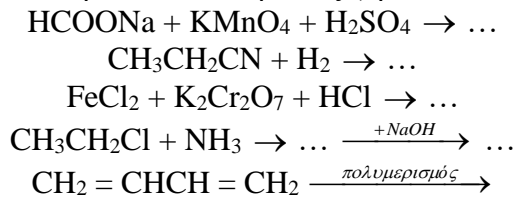
**Δ.** Οι αντιδράσεις προσθήκης είναι γενικά ενδόθερμες αντιδράσεις.

**Ε.** Η αύξηση της θερμοκρασίας, αυξάνει την απόδοση όλων των αμφίδρομων αντιδράσεων.

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ 2°**

2.1. Να συμπληρωθούν οι παρακάτω αντιδράσεις (προϊόντα, συντελεστές, συνθήκες).

**Μονάδες 5**

2.2.

- α. Ποια διαλύματα ονομάζονται ρυθμιστικά;  
β. Να διατυπώσετε την αρχή του Le Chatelier.

**Μονάδες 4**

2.3. Σε δοχείο σταθερού όγκου έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Να αιτιολογήσετε προς ποια κατεύθυνση θα μετατοπιστεί η χημική ισορροπία αν στο μίγμα ισορροπίας επιφέρουμε τις παρακάτω μεταβολές;

- α. αύξηση της θερμοκρασίας  
β. αύξηση του όγκου του δοχείου  
γ. μείωση της συγκέντρωσης του CO  
δ. προσθήκη He με σταθερό όγκο και σταθερή θερμοκρασία.

**Μονάδες 4**

2.4. Το ιόν  $X^{2-}$  έχει την ίδια ηλεκτρονιακή δομή με το δεύτερο στοιχείο από τα ευγενή αέρια (Ne).

α. Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός του στοιχείου X και η θέση του στον περιοδικό πίνακα.

β. Να συγκρίνετε το μέγεθος των σωματιδίων  $X^{2-}$  και Ne. Να δώσετε μία σύντομη αιτιολόγηση.

**Μονάδες 2+3**

2.5. Υδατικό διάλυμα  $\text{NH}_3$  ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HCl, στους  $25^\circ\text{C}$ .

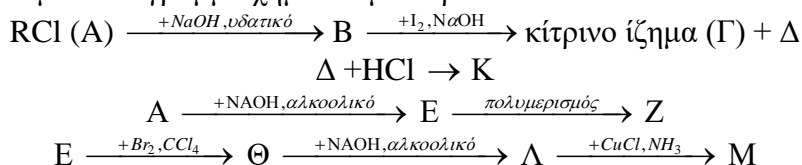
α. Η ογκομέτρηση αυτή χαρακτηρίζεται ως οξυμετρία ή αλκαλιμετρία;

β. Να εξηγήσετε αν το διάλυμα που προκύπτει στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο.

γ. Ποιος από τους δείκτες κόκκινο του μεθυλίου ( $\text{pK}_a = 5$ ) και φαινολοφθαλείνη ( $\text{pK}_a = 9,5$ ) είναι κατάλληλος για τον προσδιορισμό του ισοδύναμου σημείου. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 7****ΘΕΜΑ 3°**

Δίνεται το επόμενο διάγραμμα χημικών μετατροπών:



- 3.1. Αν  $M_{r,B} = 60$  να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α έως Μ.
- 3.2. Πόσα L διαλύματος  $KMnO_4$  0,2M παρουσία  $H_2SO_4$  απαιτούνται για την πλήρη οξείδωση 0,2mol της Β;
- 3.3. Να προτείνετε ένα τρόπο διάκρισης των ενώσεων Ε και Λ. ( να γραφεί η εξίσωση της αντίδρασης που σας βοήθησε να κάνετε τον παραπάνω διαχωρισμό).
- 3.4. Πόσα L αερίου  $H_2$  σε stp συνθήκες παράγονται κατά την αντίδραση 0,1mol της Κ με Ζn;
- 3.5. Ισομοριακό μίγμα δύο ισομερών αλκινίων με μοριακό τύπο  $C_4H_6$  αντιδρά με περίσσεια μεταλλικού νατρίου, οπότε ελευθερώνονται 2,24L αερίου  $H_2$  σε stp συνθήκες. Να βρείτε το μέγιστο όγκο διαλύματος  $Br_2/CCl_4$  0,1M που απαιτείται για την πλήρη αντίδραση του παραπάνω μίγματος.
- Δίνονται:  $A_{r,C} = 12$ ,  $A_{r,H} = 1$ ,  $A_{r,O} = 16$

**Μονάδες 10+3+1+3+8**

#### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

Σε κλειστό δοχείο όγκου 10L εισάγονται α mol αερίου  $N_2$  και β mol αερίου  $H_2$  και αποκαθίσταται η ισορροπία:



Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας υπάρχουν στο δοχείο 5mol  $N_2$  και η συγκέντρωση του υδρογόνου είναι  $[H_2] = 1M$ , ενώ σε όλη τη διάρκεια της αντίδρασης η θερμοκρασία παραμένει σταθερή και ίση με  $\theta^\circ C$ . Το ποσό της θερμότητας που εκλύεται από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας είναι ίσο με 500kJ.

- 4.1. Να υπολογίσετε τη σταθερά της χημικής ισορροπίας  $K_c$  και την απόδοση της αντίδρασης.
- 4.2. Η ποσότητα της αμμωνίας που παράγεται από την παραπάνω αντίδραση διαλύεται στο νερό και προκύπτει διάλυμα  $\Delta_1$  όγκου 10L. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος και το βαθμό ιοντισμού της  $NH_3$  στο διάλυμα αυτό στους  $25^\circ C$ .
- 4.3. Πόσα L νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 100ml του διαλύματος  $\Delta_1$  ώστε να προκύψει διάλυμα  $\Delta_2$  του οποίου το pH να διαφέρει κατά μία μονάδα σε σχέση με το pH του διαλύματος  $\Delta_1$ .
- 4.4. Σε 100ml του διαλύματος  $\Delta_2$  προσθέτουμε 100ml διαλύματος  $NH_4Cl$  0,01M. Να βρείτε το pH του διαλύματος  $\Delta_3$  που προκύπτει.
- 4.5. Σε 100ml του διαλύματος  $\Delta_1$  προσθέτουμε HCl. Να υπολογίσετε τα mol του HCl που απαιτούνται για την εξουδετέρωση της  $NH_3$ . Το διάλυμα που προκύπτει μετά την εξουδετέρωση αραιώνεται σε τελικό όγκο 1L. Να βρεθεί το pH του παραπάνω διαλύματος. Με την προσθήκη HCl, ο όγκος του διαλύματος μένει σταθερός.

Δίνονται:  $K_{b(NH_3)} = 10^{-5}$ ,  $K_w = 10^{-14}$

Οι προσεγγίσεις επιτρέπονται από τα δεδομένα του προβλήματος.

**Μονάδες 7+3+4+5+6**

**Καλά Αποτελέσματα!**

*Πέπη Γουβέλη*

*Χημικός*