Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ/ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

Επιμέλεια: Πέτρος Χαλατζιάν
Μ. Πέμπτη, 24 Απρ 2008

ΘΕΜΑ 1ο

Για τις ερωτήσεις **1.1 - 1.5** να γράψετε στην κόλλα σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1.1. Ποια από τις ακόλουθες τετράδες κβαντικών αριθμών είναι δυνατές για ένα ηλεκτρόνιο σε τροχιακό 4f:

α. $n = 4$, $\ell = 3$, $m_\ell = -4$, $s = +½$
β. $n = 4$, $\ell = 4$, $m_\ell = +4$, $s = +½$
γ. $n = 4$, $\ell = 3$, $m_\ell = +1$, $s = -½$
δ. $n = 4$, $\ell = 2$, $m_\ell = -2$, $s = +½$

Μονάδες 4

1.2. Για τα στοιχεία $_{12}A$ και $_{16}B$ ισχύει ότι:

α. το Α έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το Β
β. το Β έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το Α
γ. το Α έχει μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού από το Β
δ. το Β είναι ηλεκτροθετικότερο του Α

Μονάδες 4

1.3. Αραιώσαμε ένα υδατικό διάλυμα Α και η τιμή του pH δεν μεταβλήθηκε. Το διάλυμα αυτό είναι δυνατόν να περιείχε:

α. NH_4Cl
β. CH_3COONa
γ. CH_3COONH_4
δ. Οποιαδήποτε από τις ουσίες αυτές

Μονάδες 4

1.4. Για την ογκομέτρηση διαλύματος μεθυλαμίνης CH_3NH_2 με πρότυπο διάλυμα ισχυρού οξέος, ο κατάλληλος πρωτολυτικός δείκτης έχει pK_a :

α. 8 β. 5,5 γ. 7 δ. 12

Μονάδες 4

1.5. Κατά την προσθήκη νερού στις ενώσεις της στήλης Α προκύπτει μια ένωση της στήλης Β. Να κάνετε τις αντιστοιχίσεις.

ΣΤΗΛΗ Α		ΣΤΗΛΗ Β	
1.	αιθένιο	α.	αιθανόλη
2.	προπίνιο	β.	ακεταλδεϋδη
3.	προπένιο	γ.	ακετόνη
4.	ακετυλένιο	δ.	2-προπανόλη

Μονάδες 4

1.6. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας στην κόλλα σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη «**Σωστό**», αν η πρόταση είναι σωστή ή «**Λάθος**», αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α. Το pH ενός διαλύματος ασθενούς οξέος ΗΑ συγκέντρωσης 0,1 Μ δεν θα πάρει ποτέ την τιμή 1.

β. Όλα τα ευγενή αέρια έχουν ηλεκτρονιακή δομή στην εξωτερική στιβάδα $ns^2\ np^6$.

γ. Αν σε διάλυμα HCOOH/HCOONa προστεθεί μικρή, αλλά υπολογίσιμη, ποσότητα NaOH, το pH του δ/τος θα μεταβληθεί ελάχιστα.

δ. Όταν ένα στοιχείο έχει μεγάλη ατομική ακτίνα, έχει μεγάλη τιμή ενέργειας $1^{ου}$ ιοντισμού (E_{i1}).

ε. Το άτομο ενός στοιχείου, που, στη θεμελιώδη του κατάσταση, έχει 2 μονήρη e στην υποστιβάδα 2p, ανήκει στην ομάδα IV_A.

Μονάδες 5 × 1 = 5

Θ Ε Μ Α 2ο

Α. Να υπολογίσετε την ελάχιστη ενέργεια που απαιτείται για τον ιοντισμό 0,5g ατόμων υδρογόνου (A_{rH} = 1) που βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση και σε αέρια φάση.

Η συνολική ενέργεια (E_n) του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου, που βρίσκεται σε στιβάδα με κύριο κβαντικό αριθμό n, δίνεται από τη σχέση:

$$E_n = \frac{-2{,}18 \cdot 10^{-18} J}{n^2}$$

$N_A = 6{,}02\ 10^{23}\ mol^{-1}$ **Μονάδες 5**

Β. Για τα στοιχεία $_xA$, $_{x+1}B$ και $_{x+2}Γ$ υπάρχουν τα εξής δεδομένα:

- Είναι όλα στοιχεία της $3^{ης}$ περιόδου του περιοδικού πίνακα.
- Το άτομο του στοιχείου Α έχει στη θεμελιώδη του κατάσταση τρία μονήρη ηλεκτρόνια.

1. Ποιοι είναι οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων Α, Β και Γ;

Μονάδα 1

2. Ποιο από τα στοιχεία αυτά:

α. είναι περισσότερο ηλεκτραρνητικό
β. το οξείδιό του είναι περισσότερο όξινο
γ. έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα
δ. έχει μεγαλύτερη τιμή ενέργειας $1^{ου}$ ιοντισμού (E_{i1})

Μονάδες 4

3. Να γράψετε τους ηλεκτρονιακούς τύπους των ενώσεων που σχηματίζουν τα στοιχεία Α, Β και Γ με το υδρογόνο (Z=1).

Μονάδες 3

Γ. Τα ερωτήματα που ακολουθούν αναφέρονται στην επίδραση νερού στο 1-πεντένιο.

1. Ποια είναι τα δυνατά προϊόντα της αντίδρασης;
Ποιο απ' αυτά σχηματίζεται σε μεγαλύτερη αναλογία;

Μονάδες 2

2. Πώς μπορεί να διαπιστωθεί πειραματικά ότι αντέδρασε όλη η ποσότητα του 1-πεντενίου;

Μονάδες 2

3. Προτείνετε έναν τρόπο διάκρισης των προϊόντων της αντίδρασης

Μονάδες 2

Δ. Να προσδιορίσετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α και Β και να γράψετε τις χημικές εξισώσεις που περιγράφουν τις αντιδράσεις πολυμερισμού τους.

$$CH_2(Cl)CH_2CH_2CH(Cl)CH_3 + 2KOH \xrightarrow{\text{αλκοολικό}} A + 2KCl + 2H_2O$$

$$CH_3CH_2CH(OH)CH_3 \xrightarrow{H_2SO_4(170^\circ C)} B + H_2O$$

Μονάδες 6

Θ Ε Μ Α 3ο

Τα στοιχεία Α και Β έχουν ατομικούς αριθμούς Ζ και Ζ+10 αντίστοιχα και ανήκουν στην 1η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

1. Να προσδιορίσετε τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων Α και Β.

Μονάδες 2

2. Να γράψετε τους ηλεκτρονικούς τύπους των ενώσεων E_1 και E_2 που σχηματίζουν τα στοιχεία Α και Β με το φθόριο (Ζ=9).

Μονάδες 4

3. Οι ενώσεις E_1 και E_2 διαλύονται σε νερό και δημιουργούνται τα διαλύματα $Δ_1$ και $Δ_2$ αντίστοιχα. Το διάλυμα $Δ_2$ παρουσιάζει, σε σχέση με το διάλυμα $Δ_1$, μεγαλύτερη ηλεκτρική αγωγιμότητα. Δικαιολογήστε.

Μονάδες 4

4. Το διάλυμα $Δ_1$ της ένωσης E_1, συγκέντρωσης 0,2Μ, έχει pH=2. Να βρείτε το pH του διαλύματος $Δ_2$ της ένωσης E_2, που έχει συγκέντρωση 0,5Μ.

Μονάδες 7

5. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε τα διαλύματα $Δ_1$ και $Δ_2$ ώστε να προκύψει ουδέτερο διάλυμα;

Μονάδες 8

Τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C ($K_w = 10^{-14}$)
Για τη λύση του προβλήματος να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις

Θ Ε Μ Α 4ο

Α. Κατά την υδρόλυση μιας μη κυκλικής ένωσης Α με μοριακό τύπο $C_8H_{16}O_2$, σχηματίζονται οι οργανικές ενώσεις Β και Γ. Η ένωση Γ αντιδρά με $NaHCO_3$ και εκλύεται CO_2, ενώ για την ένωση Β γνωρίζουμε ότι:

- Η σχετική της μοριακή μάζα (M_r) είναι κατά 14 μεγαλύτερη απ' αυτήν της ένωσης Γ
- Δεν αντιδρά με αλκαλικό διάλυμα ιωδίου
- Οξειδώνεται με όξινο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου και σχηματίζεται καρβονυλική ένωση Ε, που δεν αντιδρά με αντιδραστήριο Fehling

1. Ποιοι είναι οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α, Β, Γ και Ε;

Μονάδες 8

2. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις που περιγράφουν:

- την υδρόλυση της ένωσης Α
- την επίδραση του $NaHCO_3$ στην ένωση Γ και
- την οξείδωση της ένωσης Β

Μονάδες 3 × 2 = 6

Β. Σε 200 mL υδατικού διαλύματος της ένωσης Γ, συγκέντρωσης 0,1Μ, προσθέτουμε δύο σταγόνες από έναν πρωτολυτικό δείκτη ΗΔ (ασθενές μονοπρωτικό οξύ με σταθερά ιοντισμού K_a) και κατόπιν 0,04 mol $Ca(OH)_2$, χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος.

1. Να αποδείξετε ότι για τον δείκτη ισχύει η σχέση:

$$\frac{[H\Delta]}{[\Delta^-]} = 10^{-pH+pK_a}$$

Μονάδες 5

2. Εάν για τον δείκτη ΗΔ είναι γνωστό ότι σε διαλύματα με pH≤3,2 επικρατεί το μωβ χρώμα, ενώ σε διαλύματα με pH≥4,8 το κόκκινο, να εξετάσετε τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα της ένωσης Γ **πριν** και **μετά** την προσθήκη του $Ca(OH)_2$.

Μονάδες 6

Δίνονται η τιμή της σταθεράς ιοντισμού της ένωσης Γ, $K_a = 10^{-5}$ και $K_w = 10^{-14}$

ΑΠΟ ΚΑΡΔΙΑΣ ΘΕΡΜΕΣ ΕΥΧΕΣ ΓΙΑ ΚΑΛΗ ΑΝΑΣΤΑΣΗ