

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ-
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ & ΖΩΗΣ

Θέμα Α

A1. Αν προσθέσουμε νερό στο αλκένιο Α, τότε σχηματίζεται μοναδικό προϊόν, το οποίο με επίδραση I_2 σε NaOH δίνει κίτρινο ίζημα. Το αλκένιο Α μπορεί να είναι το:

- α. $CH_3CH=CH_2$
- β. $CH_2=CHCH_2CH_3$
- γ. $CH_3CH=CHCH_3$
- δ. $CH_3CH_2CH=CHCH_2CH_3$

A2. Από τις ενώσεις $CH\equiv CCH_3$, $CH_2=C=CH_2$, CH_3CH_2CHO , $CH_3CH=CH_2$, μια διαθέτει μόνο ένα άτομο με υβριδισμό sp. Αυτή η ένωση έχει:

- α. 6 σ και 2 π δεσμούς
- β. 8 σ και 1 π δεσμό
- γ. 9 σ και 1 π δεσμό
- δ. 9 σ και 2 π δεσμούς.

A3. Από τις παρακάτω ενώσεις, η ένωση που μπορεί να σχηματίσει διαμοριακούς δεσμούς υδρογόνου, είναι η:

- α. CH_3F
- β. $HCH=O$
- γ. CH_3OH
- δ. $CH_3C\equiv CH$

A4. Για ένα αλκάλιο και μία αλκαλική γαία της ίδιας περιόδου, τι από τα παρακάτω ισχύει;

- α. Το αλκάλιο έχει μεγαλύτερη τιμή ενέργειας πρώτου ιοντισμού από την αλκαλική γαία.
β. Το αλκάλιο έχει μεγαλύτερη τιμή ενέργειας δεύτερου ιοντισμού από την αλκαλική γαία.
γ. Το αλκάλιο έχει μικρότερη ατομική ακτίνα από την αλκαλική γαία.
δ. Το αλκάλιο έχει αριθμό οξείδωσης +2 στις ενώσεις του, ενώ η αλκαλική γαία +1.

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ).

- α. Ένα άτομο υδρογόνου που είναι διεγερμένο στη στιβάδα M, μπορεί να αποδιεγερθεί εκπέμποντας ένα ή δύο φωτόνια.
β. Η αντίδραση $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_3$ είναι αντίδραση αναγωγής και έχει $\Delta H < 0$.
γ. Ένα υδατικό διάλυμα HF 0,1M έχει την ίδια ωσμωτική πίεση με ένα υδατικό διάλυμα HCl 0,1 M στην ίδια θερμοκρασία.
δ. Σε μια οξειδοαναγωγική αντίδραση η μεταβολή του αριθμού οξείδωσης του στοιχείου που οξειδώνεται, είναι πάντα ίση με τη μεταβολή του αριθμού οξείδωσης του στοιχείου που ανάγεται.
ε. Με την αύξηση της θερμοκρασίας στην αντίδραση $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$, $\Delta H < 0$, αυξάνεται η απόδοση.

Μονάδες 25

Θέμα Β

B1. Σε δοχείο σταθερού όγκου και σε σταθερή θερμοκρασία έχουν αποκατασταθεί οι παρακάτω χημικές ισορροπίες:



Με κατάλληλο τρόπο στο δοχείο προστίθεται μικρή ποσότητα $\text{PCl}_3 (\text{g})$. Να εξηγήσετε πως θα μεταβληθούν οι ποσότητες των $\text{PCl}_5 (\text{g})$ και $\text{COCl}_2 (\text{g})$.

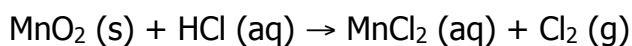
Μονάδες 6

B2. Το άζωτο (${}^7\text{N}$) και ο φωσφόρος (${}^{15}\text{P}$) σχηματίζουν με το υδρογόνο (${}^1\text{H}$) τις ενώσεις NH_3 και PH_3 , οι οποίες είναι αέρια με παρόμοια δομή στον χώρο (δομή πυραμίδας). Να εξηγήσετε:

1. ποια από τις δύο ενώσεις είναι ασθενέστερη βάση.
2. ποια από τις δύο ενώσεις διαλύεται περισσότερο στο νερό.

Μονάδες 6

B3. Μια αντίδραση που χρησιμοποιείται συχνά στα εργαστήρια για την παραγωγή χλωρίου, είναι η αντίδραση μεταξύ του οξειδίου του μαγγανίου με πυκνό διάλυμα υδροχλωρίου. Κατά την αντίδραση παράγεται χλωριούχο μαγγάνιο (II), ενώ ελευθερώνεται χλώριο, (κιτρινοπράσινο αέριο). Η αντίδραση χρειάζεται θέρμανση για να πραγματοποιηθεί, καθώς το MnO_2 είναι ένα σταθερό στερεό σώμα.



1. Να συμπληρώσετε την αντίδραση (συντελεστές – προϊόντα).
2. Να εξηγήσετε ποιο είναι το οξειδωτικό και το αναγωγικό σώμα στην αντίδραση.
3. Να υπολογίσετε τον λόγο των ρυθμών μεταβολής των συγκεντρώσεων του HCl και του $MnCl_2$.

Μονάδες 4x2 = 8

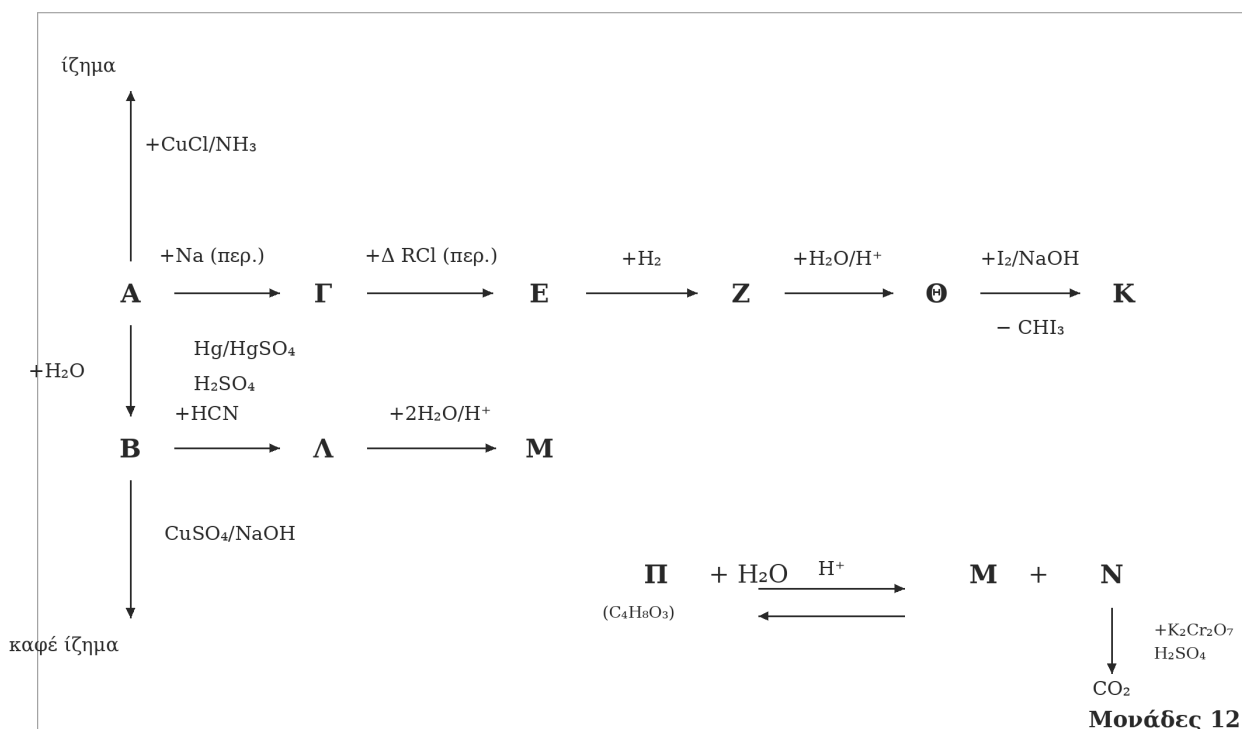
B4. Το βανάδιο (V) είναι μέταλλο της πρώτης σειράς των στοιχείων μετάπτωσης και χρησιμοποιείται κυρίως στη μεταλλουργία για την ενίσχυση του ατσάλιου και την προστασία του από τη διάβρωση. Ονομάστηκε έτσι από το αρχαίο όνομα της σκανδιναβικής θεότητας της ομορφιάς Freyja, λόγω των πολύ όμορφων χρωμάτων των ενώσεων του.

1. Να βρεθεί η θέση του V στον περιοδικό πίνακα, αν γνωρίζετε ότι το ιόν V^{3+} έχει συνολικό spin 1.
2. Να εξηγήσετε γιατί το V έχει παρόμοια ατομική ακτίνα σε σχέση με τα διπλανά του στοιχεία στον περιοδικό πίνακα.

Μονάδες 5

Θέμα Γ

Γ1. Δίνονται οι παρακάτω χημικές μετατροπές. Να προσδιορίσετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων **A, B, Γ, Δ, E, Z, Θ, Κ, Λ, Μ, Ν** και **Π**.



Γ2. Διαθέτουμε δύο μίγματα, το **A** και **B**, που το καθένα περιέχει δύο ενώσεις με n mol η κάθε μία. Γνωρίζουμε ότι οι πιθανές ενώσεις είναι, είτε κάποια κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη με δύο ή τρία άτομα C, είτε μια κορεσμένη καρβονυλική ένωση με ένα ή δύο άτομα C. Επίσης είναι γνωστά τα εξής:

- Το μίγμα A παράγει διπλάσια ποσότητα κίτρινου ιζήματος από ότι το μίγμα B, όταν αντιδρά με αλκαλικό διάλυμα ιωδίου.
- Το μίγμα B αντιδρά με το υγρό Fehling και παράγει 0,1 mol ίζημα, ενώ το μίγμα A όχι.
- Και τα δύο μίγματα αντιδρούν με μεταλλικό Na και ελευθερώνουν αέριο.

1. Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων του κάθε μίγματος, αν γνωρίζετε πως όλες είναι διαφορετικές μεταξύ τους. (4 μονάδες)
2. Να βρείτε τον συνολικό όγκο των αερίων (STP) που παράγουν και τα δύο μίγματα μαζί, αν αντιδράσουν με περίσσεια διαλύματος SOCl_2 (2 μονάδες)
3. Να βρείτε τον μέγιστο όγκο διαλύματος KMnO_4 0,5 M, οξεινωμένο με H_2SO_4 , τον οποίο μπορεί να αποχρωματίσει το μίγμα A (3 μονάδες)

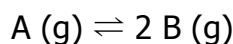
Μονάδες 9

Γ3. Φοιτητής ογκομετρεί λίγα mL διαλύματος αγνώστου μονοπρωτικού οξέος HA με πρότυπο διάλυμα NaOH άγνωστης συγκέντρωσης. Όταν προσθέτει 10 mL του πρότυπου διαλύματος NaOH προκύπτει διάλυμα με $\text{pH} = 4$, ενώ μετά την προσθήκη επιπλέον 5 mL του πρότυπου διαλύματος NaOH προκύπτει το ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης. Να υπολογιστεί η τιμή της σταθεράς ιοντισμού (K_a) του οξέος HA στη θερμοκρασία του πειράματος. Να θεωρήσετε ότι ισχύουν οι προσεγγίσεις.

Μονάδες 4

Θέμα Δ

Δ1. Σε δοχείο σταθερού όγκου 10 L εισάγονται 0,2 mol ισομοριακού μίγματος των αερίων A και B, καθώς και μικρή ποσότητα καταλύτη, οπότε πραγματοποιείται η παρακάτω χημική αντίδραση:



Για την αντίδραση είναι γνωστά τα εξής:

- Η ενέργεια ενεργοποίησης της προς τα δεξιά αντίδρασης είναι $E_{a1} = 100 \text{ KJ}$, ενώ της αντίστροφης $E_{a2} = 130 \text{ KJ}$.
 - Η αρχική ταχύτητα της προς τα δεξιά αντίδρασης είναι ίση με $v_1 = 4 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, ενώ η σταθερά ταχύτητας της προς τα αριστερά αντίδρασης στη θερμοκρασία της αντίδρασης είναι $k_2 = 10^{-3} \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. Και οι δύο αντιδράσεις είναι απλές.
1. Να υπολογίσετε τη σταθερά της ταχύτητας της προς τα δεξιά αντίδρασης, τη σταθερά K_c της ισορροπίας και τη ΔH της αντίδρασης (3 μονάδες)
 2. Να εξηγήσετε προς ποια κατεύθυνση θα πραγματοποιηθεί η αντίδραση ώστε να επιτευχθεί χημική ισορροπία (2 μονάδες)
 3. Να γίνει το ενεργειακό διάγραμμα της παραπάνω αντίδρασης (ενθαλπία – πορεία αντίδρασης) (2 μονάδες)
 4. Στη συνέχεια, γίνεται το ίδιο πείραμα, αλλά παρουσία και μια άλλης ουσίας που λειτουργεί ως δηλητήριο του καταλύτη. Πως θα μεταβληθούν οι σταθερές E_{a1} , E_{a2} , K_c και ΔH (αυξάνονται, μειώνονται, δεν μεταβάλλονται); (3 μονάδες)

Μονάδες 10

Δ2. Διαθέτουμε διάλυμα NH_4Cl 0,01 M (διάλυμα Y_1) και διάλυμα NaOH 0,01 M (διάλυμα Y_2).

1. Να υπολογιστεί το pH των διαλυμάτων Y_1 και Y_2 . (Μονάδες 4)
2. Ποιος όγκος νερού πρέπει να προστεθεί σε 100 mL του διαλύματος Y_1 ώστε ο βαθμός ιοντισμού (α) του ιόντος NH_4^+ να διπλασιαστεί; (Μονάδες 4)
3. Αν έχουμε στη διάθεσή μας 200 mL από καθένα από τα διαλύματα Y_1 και Y_2 , ποιος ο μέγιστος όγκος ρυθμιστικού διαλύματος με $\text{pH} = 9$ που μπορεί να προκύψει με ανάμιξη των δύο αυτών διαλυμάτων; (Μονάδες 4)
4. Στο παραπάνω ρυθμιστικό διάλυμα, προστίθενται σταγόνες δείκτη $\text{H}\Delta$ ($K_a(\text{H}\Delta) = 10^{-9}$). Να βρεθεί ο βαθμός ιοντισμού του δείκτη στο ρυθμιστικό διάλυμα. (Μονάδες 3)

Δίνονται: $K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5}$, $K_w = 10^{-14}$. Να θεωρήσετε ότι ισχύουν οι κατάλληλες προσεγγίσεις. Όλα τα διαλύματα έχουν θερμοκρασία 25 °C.

Μονάδες 15

Σας ευχόμαστε επιτυχία!

Διακρότημα Καβάλας
Παπαμιχαήλ Κατερίνα (Πειραιάς, Κερατσίνι)