

## ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2022

### ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

### ΘΕΜΑΤΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

### ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

#### ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

A<sub>1</sub>. Μία αντίδραση έχει απόδοση 90 %. Αυτό σημαίνει ότι:

- α. κατά την απομόνωση των προϊόντων έχουμε απώλειες 10 %
- β. η μάζα των προϊόντων ισούται με τα  $\frac{9}{10}$  της μάζας των αντιδρώντων
- γ. η ποσότητα οποιουδήποτε από τα προϊόντα είναι ίση με τα  $\frac{9}{10}$  της θεωρητικά αναμενόμενης ποσότητας
- δ. τα συνολικά mol των προϊόντων είναι ίσα με το 90 % των mol των αντιδρώντων.

A<sub>2</sub>. Κατά τη διάρκεια πραγματοποίησης της ομογενούς αντίδρασης

$A \rightarrow 2B + \Gamma$ , ο λόγος του ρυθμού μεταβολής των mol του A προς το ρυθμό μεταβολής των mol του B έχει την τιμή:

- α.  $\frac{1}{2}$
- β.  $\frac{2}{1}$
- γ.  $-\frac{1}{2}$
- δ.  $-\frac{2}{1}$

A<sub>3</sub>. Στο μόριο της ένωσης: CH<sub>2</sub>=CH-CH<sub>2</sub>CN υπάρχουν:

- α) 8 σ και 2 π δεσμοί
- β) 8 σ και 3 π δεσμοί
- γ) 9 σ και 2 π δεσμοί
- δ) 9 σ και 3 π δεσμοί

A<sub>4</sub>. Σε ποια από τις παρακάτω αντιδράσεις το H<sub>2</sub>S δρα ως οξειδωτικό;

- α)  $H_2S + 2KOH \rightarrow K_2S + 2H_2O$
- β)  $2H_2S + SO_2 \rightarrow S + 2H_2O$
- γ)  $Mg + 2H_2S \rightarrow MgS + H_2$
- δ)  $H_2S + 2HNO_3 \rightarrow S + 2NO_2 + 2H_2O$



A<sub>5</sub>. Σε υδατικό διάλυμα NaF προσθέτουμε στερεό NaF χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και της θερμοκρασίας (25° C). Τότε:

- α) το pH του διαλύματος ελαττώνεται,
- β) ο βαθμός ιοντισμού του ιόντος F<sup>-</sup> ελαττώνεται,
- γ) η [OH<sup>-</sup>] του διαλύματος ελαττώνεται,
- δ) η [Na<sup>+</sup>] δε μεταβάλλεται.

(Μονάδες 25)

## ΘΕΜΑ Β

B<sub>1</sub>. Σε ένα χημικό εργαστήριο τρία δοχεία αριθμημένα από το 1 μέχρι το 3 περιέχουν υδατικά διαλύματα των ενώσεων: C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH, CH<sub>3</sub>COOH και CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH.

Δε γνωρίζουμε ποια ένωση περιέχεται σε κάθε δοχείο και τα τρία υδατικά διαλύματα έχουν την ίδια συγκέντρωση και την ίδια θερμοκρασία (25° C).

Μετράμε με ένα πεχάμετρο την τιμή pH κάθε διαλύματος και έχουμε ότι:

το διάλυμα στο δοχείο 1 έχει pH = 7, το διάλυμα στο δοχείο 2 έχει pH = 5 και το διάλυμα στο δοχείο 3 έχει pH = 3.

- α) Να εξηγήσετε με βάση τα παραπάνω δεδομένα ποια ένωση περιέχεται σε κάθε δοχείο.
- β) Πως θα μπορούσαμε, αν δεν διαθέταμε πεχάμετρο, να βρούμε το περιεχόμενο κάθε δοχείου χρησιμοποιώντας μόνο δύο χημικά αντιδραστήρια;

(Μονάδες 3+4)

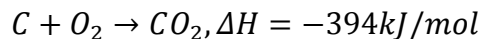
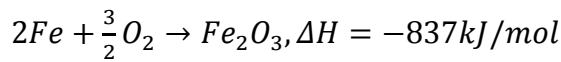
B<sub>2</sub>. Να αναφέρεται αιτιολογημένα τις διαμοριακές δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ των μορίων:

- (α) νερού και αιθανόλης,
- (β) υδροβρωμίου,
- (γ) αιθανίου.

(Μονάδες 6)

B<sub>3</sub>. Ο αιματίτης αποτελείται κυρίως από Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> και ανάγεται σε μεταλλικό Fe.

Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



Να ισοσταθμίσετε την αντίδραση:  $Fe_2O_3 + CO \rightarrow Fe + CO_2$  και να υπολογίσετε τη μεταβολή της ενθαλπίας σε αυτή.

(Μονάδες 4)

B<sub>4</sub>. Σε θερμοκρασία θ° C υδατικό διάλυμα NH<sub>3</sub> (Δ1) και υδατικό διάλυμα CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub> (Δ2) έχουν την ίδια τιμή pH.

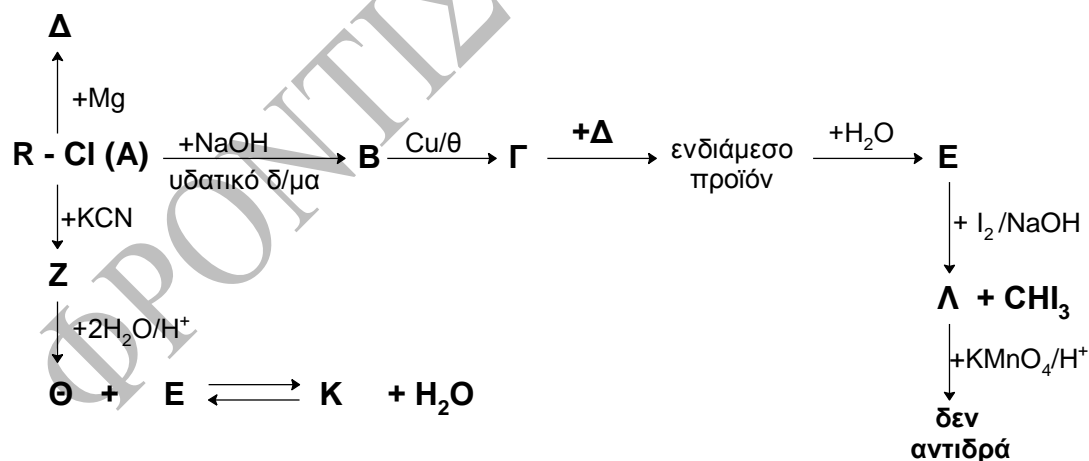
1. Η NH<sub>3</sub> ή η CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub> είναι ισχυρότερη βάση; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
2. Για τις συγκεντρώσεις C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> των διαλυμάτων Δ1 και Δ2 αντίστοιχα ισχύει:
  - α. C<sub>1</sub> = C<sub>2</sub>
  - β. C<sub>1</sub> > C<sub>2</sub>
  - γ. C<sub>1</sub> < C<sub>2</sub>

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 3+5)

## ΘΕΜΑ Γ

Γ<sub>1</sub>. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A, B, Γ, Δ, E, Z, Θ, K, και Λ.

(Μονάδες 9)



$\Gamma_2$ . Ένα εμπορικό προϊόν ζυγίζει 40g και αποτελείται από τη μοριακή ουσία Α που έχει  $M_r = 80$ . Υπάρχει η υποψία ότι μπορεί να είναι νοθευμένο με τη μοριακή ουσία Β που έχει  $M_r = 60$ . Διαλύουμε το δείγμα σε νερό οπότε σχηματίζεται διάλυμα όγκου 8,2L με ωσμωτική πίεση 1,8 atm στους 27°C.

(α) Να δείξετε ότι το δείγμα είναι νοθευμένο.

(β) Να υπολογίσετε τη νοθεία % w/w.

$$\text{Δίνεται: } R = 0,082 \text{ Latm/molK}$$

(Μονάδες 3+5)

$\Gamma_3$ . Υδατικό διάλυμα RCOOH έχει  $\text{pH} = 2$ . Στο διάλυμα αυτό προσθέτουμε μικρή ποσότητα του δείκτη ερυθρό του μεθυλίου ο οποίος είναι ένα ασθενές μονοπρωτικό οξύ ΗΔ και το χρώμα της όξινης μορφής του είναι κόκκινο ενώ της βασικής του μορφής είναι κίτρινο.

Στο διάλυμα το πηλίκο των συγκεντρώσεων των συζυγών μορφών του δείκτη έχει τιμή

$$\frac{[\text{H}\Delta]}{[\Delta^-]} = 10^3.$$

Εξηγήστε τι χρώμα θα έχει το διάλυμα και να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού του δείκτη.

(Μονάδες 8)

## ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Υδατικό διάλυμα ( $Y_1$ )  $\text{CH}_3\text{COOH}$  έχει συγκέντρωση 2 M

2,5 L από το  $Y_1$  αραιώνονται με νερό σε τελικό όγκο 10 L οπότε προκύπτει διάλυμα  $Y_2$  το οποίο έχει  $\text{pH} = 2,5$ .

α) Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού του  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

(Μονάδες 4)

- Σε 2 L του διαλύματος  $Y_2$  προσθέτουμε συνεχώς στερεό  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  μέχρι να σταματήσει η έκλυση αερίου  $\text{CO}_2$ . Όλη η ποσότητα του  $\text{CO}_2$  που εκλύεται συλλέγεται σε ένα κλειστό δοχείο Α.
- Σε άλλα 3 L του διαλύματος  $Y_2$  προσθέτουμε ποσότητα 0,5 mol Mg οπότε ελευθερώνεται αέριο  $\text{H}_2$  και προκύπτει διάλυμα  $Y_3$ . Όλη η ποσότητα του  $\text{H}_2$  που εκλύεται συλλέγεται και τοποθετείται στο κλειστό δοχείο Α.



Δ2. Να υπολογίσετε:

α) τους όγκους των αερίων CO<sub>2</sub> και H<sub>2</sub> που ελευθερώθηκαν, μετρημένους σε STP,

(Μονάδες 4)

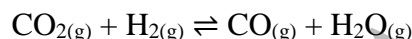
β) το pH του διαλύματος Y<sub>3</sub>,

(Μονάδες 3)

γ) την αναλογία όγκων με την οποία πρέπει να αναμιξούμε τα διαλύματα Y<sub>1</sub> και Y<sub>3</sub> ώστε να προκύψει διάλυμα Y<sub>4</sub> το οποίο να έχει pH = 4.

(Μονάδες 4)

Δ3. Στο κλειστό δοχείο A και σε σταθερή θερμοκρασία T<sub>1</sub>, αποκαθίσταται η ισορροπία:



Η απόδοση της αντίδρασης είναι 60%.

Να υπολογίσετε τη σταθερά της χημικής ισορροπίας στη θερμοκρασία T<sub>1</sub>.

(Μονάδες 5)

Δ4. Στην κατάσταση ισορροπίας στο δοχείο A, υπό σταθερό όγκο προσθέτουμε 0,2 mol H<sub>2</sub>. Η θερμοκρασία στο δοχείο ελαττώνεται σε T<sub>2</sub> και αποκαθίσταται νέα ισορροπία.

Η ποσότητα του CO στη νέα ισορροπία μπορεί να αποχρωματίσει 800 mL διαλύματος KMnO<sub>4</sub> 0,2 M οξινισμένου με H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Η αντίδραση CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub> → CO + H<sub>2</sub>O είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη;

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 5)

Δίνεται ότι:

- Όλα τα υδατικά διαλύματα έχουν θερμοκρασία 25° C.
- Στα υδατικά διαλύματα επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις.
- Η προσθήκη Mg, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> στο υδατικό διάλυμα Y<sub>2</sub> δεν μεταβάλλει τον όγκο του.