

1. Ούλωφ Πάλμε & Επάφου & Χρυσίππου 1
Ζωγράφου, ☎ 210 74 88 030
2. Φανερωμένης 13
Χολαργός, ☎ 210 65 36 551
www.en-dynamei.gr



Κριτήριο Αξιολόγησης στη Χημεία Γ' Λυκείου
ΤΜΗΜΑΤΑ ΠΑΛΑΙΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ

Ημερομηνία: 12 Ιανουαρίου 2019

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Σε ποια από τις παρακάτω αντιδράσεις το H_2S δρα ως οξειδωτικό σώμα;

- α.** $\text{H}_2\text{S} + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$
- β.** $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{HCl} + \text{S}$
- γ.** $3 \text{H}_2\text{S} + 2 \text{HNO}_3 \rightarrow 3 \text{S} + 2 \text{NO} + 4 \text{H}_2\text{O}$
- δ.** $\text{H}_2\text{S} + \text{Mg} \rightarrow \text{MgS} + \text{H}_2$

Μονάδες 5

A2. Μία μέθοδος παρασκευής της μεθανόλης περιγράφεται με την ακόλουθη θερμοχημική εξίσωση: $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta\text{H} < 0$
Ποια από τις επόμενες μεταβολές θα προκαλέσει αύξηση στην απόδοση και στην ταχύτητα της αντίδρασης αυτής;

- α.** Αύξηση της θερμοκρασίας (V: σταθερός)
- β.** Προσθήκη καταλύτη (θ και V: σταθερά)
- γ.** Ελάττωση της θερμοκρασίας (V: σταθερός)
- δ.** Ελάττωση του όγκου του δοχείου (θ: σταθερή)

Μονάδες 5

A3. Για το pH των υδατικών διαλυμάτων ($\theta=25^\circ\text{C}$) HCl 0,01 M και KOH 0,1 M ισχύει ότι:

- α.** το πρώτο διάλυμα έχει $\text{pH}=1$ και το δεύτερο $\text{pH}=13$.
- β.** το πρώτο διάλυμα έχει $\text{pH}=2$ και το δεύτερο $\text{pH}=13$.
- γ.** το πρώτο διάλυμα έχει $\text{pH}=1$ και το δεύτερο $\text{pH}=12$.
- δ.** το πρώτο διάλυμα έχει $\text{pH}=2$ και το δεύτερο $\text{pH}=12$.

Μονάδες 5

A4. Κατά την αραίωση υδατικού διαλύματος CH_3NH_2 :

- α.** ο βαθμός ιοντισμού της CH_3NH_2 και η $[\text{OH}^-]$ ελαττώνονται.
- β.** ο βαθμός ιοντισμού της CH_3NH_2 ελαττώνεται και η $[\text{OH}^-]$ αυξάνεται.
- γ.** ο βαθμός ιοντισμού της CH_3NH_2 αυξάνεται και η $[\text{OH}^-]$ ελαττώνεται.
- δ.** ο βαθμός ιοντισμού της CH_3NH_2 και η $[\text{OH}^-]$ αυξάνονται.

Μονάδες 5

A5. Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα, όλα συγκέντρωσης 0,1 M, έχει pH=7 σε θερμοκρασία 25°C;

- α.** KClO₄
- β.** CH₃NH₃Cl
- γ.** NaCN
- δ.** Na₂SO₄

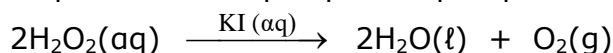
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να χαρακτηρίσετε ως **ΣΩΣΤΗ** ή **ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ** καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις και να **ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΕΤΕ** τις απαντήσεις σας:

α. Ο ορισμός «οξειδωση είναι η αποβολή ηλεκτρονίων» είναι γενικότερος από τον ορισμό «οξειδωση είναι η αύξηση του αριθμού οξειδωσης ενός ατόμου ή ιόντος».

β. Η δράση του καταλύτη στην αντίδραση:



μπορεί να ερμηνευτεί με τη θεωρία της προσρόφησης.

γ. Αν σε υδατικό διάλυμα HNO₃ 0,2 M προστεθεί ίσος όγκος νερού, σε σταθερή θερμοκρασία, ο βαθμός ιοντισμού του HNO₃ θα αυξηθεί.

δ. Στην ένωση LiH ο αριθμός οξειδωσης του H είναι +1.

Μονάδες 8

B2. Σε υδατικό διάλυμα KMnO₄, οξεισιμένο με την κατάλληλη ποσότητα H₂SO₄, προσθέτουμε ποσότητα οξαλικού οξέος [(COOH)₂] και πραγματοποιείται η αντίδραση (1):



Παρακολουθώντας πειραματικά τη συγκέντρωση των ιόντων MnO₄⁻ σε συνάρτηση με τον χρόνο, διαπιστώνουμε ότι μετά την έναρξη της αντίδρασης το φαινόμενο επιταχύνεται.

Πώς μεταβάλλεται, γενικά, η ταχύτητα μιας χημικής αντίδρασης με την πάροδο του χρόνου και γιατί; (μονάδες 2) Να εξηγήσετε για ποιο λόγο στην αντίδραση (1) έχουμε διαφοροποίηση. (μονάδες 3)

Μονάδες 5

B3. Να αντιστοιχίσετε κάθε οξύ της στήλης Α με τη συζυγή του βάση της στήλης Β:

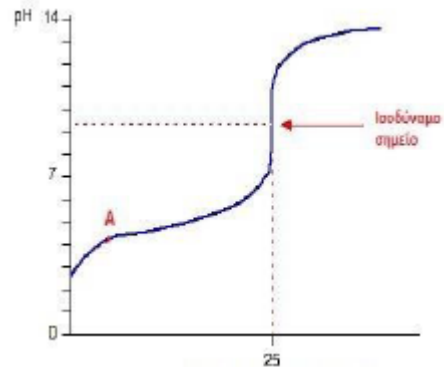
A	B
α. HSO ₄ ⁻	1. NH ₃
β. HSO ₃ ⁻	2. H ₂ SO ₄
γ. NH ₄ ⁺	3. NH ₂ ⁻
δ. NH ₃	4. SO ₄ ²⁻
	5. SO ₃ ²⁻

Μονάδες 4

- B4.** Υδατικό διάλυμα Δ θερμοκρασίας 25°C περιέχει CaF₂ σε συγκέντρωση c M και NH₄Cl σε συγκέντρωση 2c M. Να εξηγήσετε αν το διάλυμα Δ είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο.
Δίνονται: $K_{a_{HF}}=10^{-4}$, $K_{b_{NH_3}}=10^{-5}$ και $K_w=10^{-14}$

Μονάδες 4

- B5.** Η διπλανή καμπύλη απεικονίζει ογκομέτρη-ση:
- διαλύματος HNO₃ με πρότυπο διάλυμα KOH.
 - διαλύματος HF με πρότυπο διάλυμα KOH.
 - διαλύματος NaOH με πρότυπο διάλυμα HI.
 - διαλύματος NH₃ με πρότυπο διάλυμα HI.

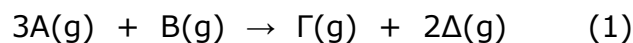


Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

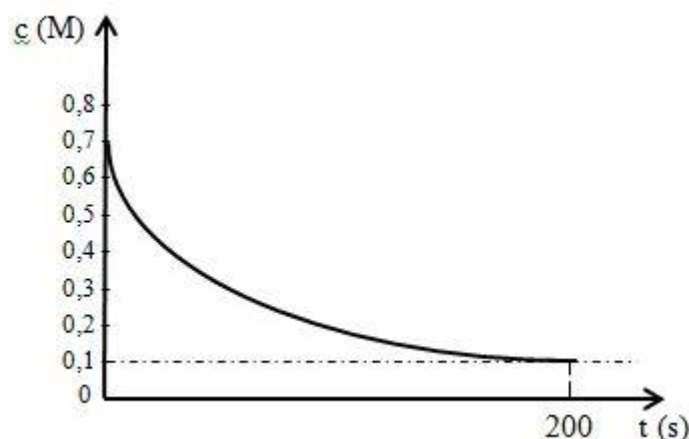
- Γ1.** Δίνεται η αντίδραση:



Σε κενό κλειστό δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται ποσότητες των αερίων A και B και πραγματοποιείται η αντίδραση (1), σε σταθερή θερμοκρασία θ.

Η αντίδραση ολοκληρώνεται σε **200 s**, ενώ η μέση ταχύτητά της από την έναρξη μέχρι την ολοκλήρωσή της ήταν **0,001 M·s⁻¹**.

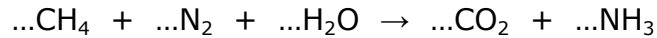
Στο παρακάτω σχήμα δίνεται η καμπύλη αντίδρασης για μια απ' τις ουσίες που μετέχουν στην αντίδραση.



- Σε ποια ουσία αντιστοιχεί η καμπύλη; (μονάδα 1)
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)
- Να σχεδιάσετε σε διάγραμμα c-t τις καμπύλες αντίδρασης για τις υπόλοιπες 3 ουσίες. Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 8

Γ2. Το φυσικό αέριο είναι αέριο μίγμα με κύριο συστατικό το μεθάνιο (περιέχει 70-90% v/v CH₄) και χρησιμοποιείται στη βιομηχανία για την παρασκευή αμμωνίας (μέθοδος Haber-Bosch) από το ατμοσφαιρικό άζωτο και υδρατμούς. Η «συνολική» αντίδραση για τη διαδικασία αυτή είναι:



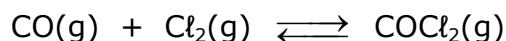
- α)** Να μεταφέρετε τη χημική εξίσωση στο τετράδιό σας συμπληρώνοντας τους συντελεστές. (μονάδες 2)
- β)** Αν θεωρήσουμε την παραπάνω αντίδραση ποσοτική, να υπολογίσετε τον ελάχιστο όγκο (STP) φυσικού αερίου, περιεκτικότητας **80% v/v** σε CH₄, που απαιτείται για την παρασκευή **40 mol** NH₃. (μονάδες 3)
- γ)** Ποσότητα της NH₃ που παράχθηκε χρησιμοποιείται για την αναγωγή CuO.
γ₁. Να γράψετε την εξίσωση της αντίδρασης της NH₃ με το CuO. (μονάδες 2)
γ₂. Να υπολογίσετε την ποσότητα CuO που μπορεί να αναχθεί από **4 mol** NH₃. (μονάδες 2)
- δ)** Άλλη ποσότητα NH₃ διαλύεται σε νερό και προκύπτει διάλυμα **Υ** όγκου **2000mL**, στο οποίο ισχύει η σχέση **[H₃O⁺]=10⁻⁹[OH⁻]**.
δ₁. Να υπολογίσετε την ποσότητα (mol) της NH₃ που διαλύθηκε στο νερό. (μονάδες 4)
δ₂. Πόσα mol αερίου HCl πρέπει να διαβιβάστούν στο διάλυμα **Υ**, χωρίς μεταβολή όγκου, για να προκύψει διάλυμα με **pH=4,5**; (μονάδες 4)
- Όλα τα υδατικά διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C, για την οποία δίνονται η **K_{b,NH3}=10⁻⁵** και η **K_w=10⁻¹⁴**.
Να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα δεδομένα του προβλήματος.

Μονάδες 17

ΘΕΜΑ Δ

Διαθέτουμε ποσότητα αερίου χλωρίου (Cl₂) ίση με **12 mol**. Η ποσότητα αυτή χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη.

Δ1. Το πρώτο μέρος εισάγεται σε δοχείο όγκου **3 L** που περιέχει **5 mol** αερίου CO. Το μίγμα θερμαίνεται σε θερμοκρασία **θ** και αποκαθίσταται η ισορροπία:



Διαπιστώνεται ότι στην κατάσταση της χημικής ισορροπίας το δοχείο περιέχει **2 mol** COCl₂.

- α)** Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης και την τιμή της σταθεράς K_c στη θερμοκρασία **θ**. (μονάδες 4)
- β)** Πόσα επιπλέον mol CO πρέπει να προστεθούν στο μίγμα της ισορροπίας, σε σταθερή θερμοκρασία **θ**, ώστε να διπλασιαστεί η ποσότητα του COCl₂; (μονάδες 4) Ποια θα είναι η νέα απόδοση της αντίδρασης; (μονάδες 2)

Μονάδες 10

Δ2. Σε **12 L** υδατικού διαλύματος NaOH που έχει **pH=14** (διάλυμα **Y1**) διαβιβάζουμε το δεύτερο μέρος του αερίου Cl₂, χωρίς μεταβολή όγκου, και πραγματοποιείται η αντίδραση:



- α)** Να εξηγήσετε ποιο στοιχείο οξειδώνεται και ποιο ανάγεται στην αντίδραση αυτή; (μονάδες 2)
- β)** Μετά το τέλος της αντίδρασης προκύπτει διάλυμα Υ2. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Υ2. (μονάδες 4)
- γ)** Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμιχθούν το διάλυμα Υ2 και ένα διάλυμα HClO **0,5 M** για να προκύψει διάλυμα με **pH=7**; (μονάδες 4)

Όλα τα υδατικά διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C, για την οποία δίνονται η $K_{a \text{ HClO}} = 5 \cdot 10^{-8}$ και η $K_w = 10^{-14}$.

Να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα δεδομένα του προβλήματος.

Μονάδες 10

Δ3. Φοιτητής ογκομετρεί υδατικό διάλυμα HCOOH με πρότυπο διάλυμα το Υ1. Όμως, για τον προσδιορισμό του τελικού σημείου χρησιμοποιεί, λανθασμένα, τον δείκτη «ερυθρό του αιθυλίου (pH: 4,5-6,5)».

- α)** Να εξηγήσετε γιατί ο δείκτης «ερυθρό του αιθυλίου» δεν είναι κατάλληλος για την ογκομέτρηση αυτή. (μονάδες 2)
- β)** Να εξηγήσετε αν η τιμή που υπολόγισε για τη συγκέντρωση του ογκομετρούμενου διαλύματος HCOOH είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη από τη σωστή. (μονάδες 3)

Μονάδες 5