

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΕΝΙΑΙΕΣ ΤΕΛΙΚΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2025-2026
Β΄ ΤΑΞΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 21 Μαΐου 2026
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
Α΄ ΣΕΙΡΑ
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Β019

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

ΟΙ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΑΠΟΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑΤΡΕΙΣ (13) ΣΕΛΙΔΕΣ

Χρήσιμα Δεδομένα

Σταθερές Ιοντισμού στους 25 °C

$$K_w = 1 \cdot 10^{-14}$$

$$K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

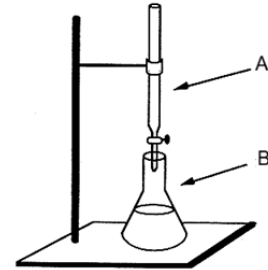
$$K_{\text{HF}} = 6,3 \cdot 10^{-4}$$

$$K_{\text{NH}_3} = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

Ερώτηση 1 (7 μονάδες)

Ποσότητα 10 mL υδατικού διαλύματος HCl ογκομετρείται με μέτρο υδατικό διάλυμα NaOH 0,05 M, στην παρουσία του δείκτη κυανούν της βρωμοθυμόλης. Στο ισοδύναμο σημείο καταναλώθηκαν 20 mL του μέτρου.

Για την ογκομέτρηση εξουδετέρωσης γίνεται χρήση της διπλανής διάταξης.



- (α) Να ονομάσετε τα όργανα του εργαστηρίου A και B που απεικονίζονται στη διπλανή διάταξη. (1 μ.)
- (β) Να ονομάσετε το όργανο ακριβείας που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση του όγκου του άγνωστου διαλύματος. (0,5 μ.)
- (γ) Να γράψετε τη χρωματική μεταβολή που θα παρατηρηθεί στο ισοδύναμο σημείο. (1 μ.)
- (δ) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του άγνωστου διαλύματος, χρησιμοποιώντας τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται και τις πληροφορίες που δίνονται πιο πάνω. (4,5 μ.)

Απάντηση 1:

(α) A: προχοϊδα B: κωνική φιάλη

(β) σιφώνιο

(γ) από κίτρινο σε πράσινο

(δ) 0,05 mol NaOH σε 1000 mL διαλύματος

$x_1 = 10^{-3}$ mol 20 mL διαλύματος



1 mol 1 mol

10^{-3} mol $x_2 = 10^{-3}$ mol

10^{-3} mol σε 10 mL διαλύματος

$x_3 = 0,1$ mol HCl 1000 mL διαλύματος

$C_{(\text{HCl})} = 0,1$ M

Ερώτηση 2 (5 μονάδες)

Δίνεται ότι, το ιόν H_2PO_4^- έχει αμφολυτικό χαρακτήρα σύμφωνα με τη θεωρία Brønsted – Lowry.

- (α) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις της αντίδρασης του ιόντος H_2PO_4^- με το H_2O , έτσι ώστε να επιβεβαιώνεται ο αμφολυτικός του χαρακτήρας. (3 μ.)
- (β) Σε κάθε αντίδραση του ερωτήματος (α) να υποδείξετε εάν το ιόν H_2PO_4^- συμπεριφέρεται ως πρωτονιοδότης ή ως πρωτονιοδέκτης. (2 μ.)

Απάντηση 2:

(α) (β)



πρωτονιοδέκτης



πρωτονιοδότης

Ερώτηση 3 (11 μονάδες)

Να υπολογίσετε την τιμή του pH των πιο κάτω υδατικών διαλυμάτων, (1) και (2), στους 25°C. Στην απάντησή σας να γράψετε τις αντιδράσεις ιοντισμού/διάστασης των δύο ουσιών.

(α) Διάλυμα (1): 200 mL υδατικού διαλύματος HF μοριακότητας 0,2 M. (4,5 μ.)

(β) Διάλυμα (2): 500 mL υδατικού διαλύματος Ca(OH)₂, το οποίο περιέχει 0,01 moles Ca(OH)₂. (6,5 μ.)

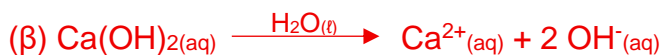
Απάντηση 3:



$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{K_{ox} \cdot C_{ox}} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{6,3 \cdot 10^{-4} \cdot 0,2} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 0,011 \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] \Rightarrow \text{pH} = -\log (0,011)$$

$$\text{pH} = 1,96$$



$$1 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 2 \text{ mol}$$

$$0,01 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad x_1 = 0,02 \text{ mol}$$

0,02 mol OH⁻ σε 500 mL διαλύματος

x₂ = 0,04 mol 1000 mL διαλύματος

$$[\text{OH}^-] = 0,04 \text{ M}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] \Rightarrow \text{pOH} = -\log (0,04) = 1,4$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pH} = 14 - 1,4 \Rightarrow \text{pH} = 12,6$$

Ερώτηση 5 (8 μονάδες)

Δίνονται οι πιο κάτω δηλώσεις (I) έως (IV):

- I. Στη χημική αντίδραση $\text{CO}_{(g)} + \text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{C}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)}$ $\Delta H < 0$, τα αντιδρώντα είναι πιο σταθερά από τα προϊόντα.
- II. Τα υδατικά διαλύματα νιτρικού ασβεστίου και νιτρικού μαγνησίου μπορούν να διακριθούν με υδατικό διάλυμα θειικού οξέος.
- III. Το υδατικό διάλυμα του οξικού οξέος, CH_3COOH , είναι μοριακό.
- IV. Σε 200 mL υδατικού διαλύματος που περιέχει 0,2 mol NaOH προστίθενται 0,5 mol NH_4Cl , χωρίς μεταβολή του όγκου. Το διάλυμα που προκύπτει είναι ρυθμιστικό.

- (α) Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις πιο πάνω δηλώσεις (I έως IV) ως ορθή ή λανθασμένη. (6 μ.)
- (β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας για τη δήλωση (III) μόνο. (2 μ.)

Απάντηση 5:

(α) I. Λάθος, II. Ορθή, III. Λάθος, IV. Ορθή

(β) Το υδατικό διάλυμα του οξικού οξέος είναι ιοντικό, καθώς το οξικό οξύ CH_3COOH είναι ασθενής ηλεκτρολύτης, ιοντίζεται μερικώς και απελευθερώνει ιόντα στο διάλυμα.

Ερώτηση 6 (15 μονάδες)

Ομάδα μαθητών και μαθητριών της Β΄ Λυκείου εκτέλεσε τα Πειράματα (1) και (2) που περιγράφονται πιο κάτω.

Πείραμα 1: Σε σφαιρική φιάλη μετέφεραν 50 mL υδατικού διαλύματος HCl 2 M και στη συνέχεια πρόσθεσαν περίσσεια σκόνης ανθρακικού νατρίου, Na₂CO₃. Κατά την αντίδραση ελευθερώθηκε το αέριο Φ.

(α) Να γράψετε:

(i) τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται, (3 μ.)

(ii) μία (1) παρατήρηση που αναμένεται στη σφαιρική φιάλη μετά την προσθήκη του υδατικού διαλύματος HCl και επιβεβαιώνει την παραγωγή αερίου. (1 μ.)

(β) Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου Φ που ελευθερώνεται, σε κανονικές συνθήκες. (3 μ.)

(γ) Να γράψετε τη χημική αντίδραση αντίδρασης του αερίου Φ με το κατάλληλο αντιδραστήριο. Στην απάντησή σας να γράψετε και τα σύμβολα της φυσικής κατάστασης όλων των αντιδρώντων και προϊόντων. (4 μ.)

Απάντηση 6 (Πείραμα 1):

(α)



(ii) αφρισμός

(β)

2 mol HCl σε 1000 mL διαλύματος

x₁ = 0,1 mol 50 mL διαλύματος

Το αέριο Φ είναι το CO₂

Από χημική εξίσωση υποερωτήματος (α)(i):

2 mol HCl 1 mol CO₂

0,1 mol x₂ = 0,05 mol

1 mol CO₂ καταλαμβάνει όγκο 22,4 L

0,05 mol x₃ = 1,12 L



Πείραμα 2: Σε δοκιμαστικό σωλήνα μετέφεραν 0,5 g στερεού χλωριούχου νατρίου, NaCl και με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού πρόσθεσαν μερικές σταγόνες πυκνού θειικού οξέος, H₂SO₄. Στη συνέχεια, διαβίβασαν το αέριο Ω που ελευθερώθηκε σε υδατικό διάλυμα νιτρικού αργύρου, AgNO₃.

(α) Να γράψετε:

(i) τη χημική αντίδραση του NaCl με το πυκνό H₂SO₄, (2 μ.)

(ii) το εμφανές αποτέλεσμα που αναμένεται κατά την αντίδραση του αερίου Ω με το υδατικό διάλυμα AgNO₃. (1 μ.)

(β) Να γράψετε τον χημικό τύπο του αντιδραστήριου που χρησιμοποιείται για την ανίχνευση του αερίου Ω. (1 μ.)

Απάντηση 6 (Πείραμα 2):

(α)

(i) $\text{NaCl}_{(s)} + \text{π. H}_2\text{SO}_4_{(l)} \longrightarrow \text{NaHSO}_4_{(s)} + \text{HCl}_{(g)}$

(ii) Καταβυθίζεται λευκό ίζημα

(β) NH₃

Ερώτηση 7 (7 μονάδες)

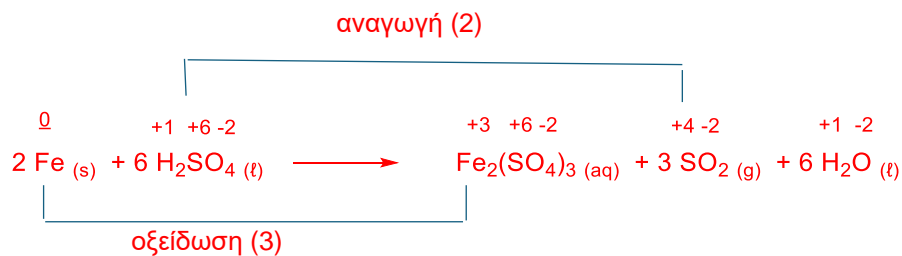
Δίνεται η χημική αντίδραση:



- (α) (i) Να αντιγράψετε την πιο πάνω χημική αντίδραση στο τετράδιο απαντήσεών σας και να την ισοσταθμίσετε με τους κατάλληλους στοιχειομετρικούς συντελεστές, χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της μεταβολής του αριθμού οξείδωσης. (5,5 μ.)
- (ii) Να προσδιορίσετε ποιο στοιχείο οξειδώνεται και ποιο ανάγεται. (1 μ.)
- (β) Να γράψετε τον χημικό τύπο της ουσίας που δρα ως οξειδωτική στην πιο πάνω χημική αντίδραση. (0,5 μ.)

Απάντηση 7:

(α) (i)



(ii) οξειδώνεται: Fe ανάγεται: S

(β) H₂SO₄

Ερώτηση 8 (13 μονάδες)

Σε ποτήρι ζέσεως που περιέχει 25 mL υδατικού διαλύματος οξικού οξέος, CH₃COOH, μοριακότητας 0,2 M προστίθενται 15 mL υδατικού διαλύματος οξικού νατρίου, CH₃COONa, μοριακότητας 0,2 M και προκύπτει το διάλυμα Δ.

Δίνεται η πληροφορία ότι, τα τρία διαλύματα βρίσκονται στους 25 °C.

- (α) Να υπολογίσετε την τιμή του pH του υδατικού διαλύματος Δ, στους 25 °C. Στην απάντησή σας να γράψετε όλες τις απαραίτητες χημικές αντιδράσεις. (10 μ.)
- (β) (i) Να γράψετε εάν το διάλυμα Δ αναμένεται να έχει μικρότερη, μεγαλύτερη ή ίση τιμή pH από το διάλυμα του CH₃COOH. (0,5 μ.)
- (ii) Να εξηγήσετε, χωρίς αριθμητικούς υπολογισμούς, την απάντησή σας στο ερώτημα β(i), σύμφωνα με την Αρχή του Le Chatellier. (2,5 μ.)

Απάντηση 8:

(α)



Το υδατικό διάλυμα Δ είναι ρυθμιστικό διάλυμα

$$V_{\text{ρυθμ.διαλ.}} = 15 \text{ mL} + 25 \text{ mL} = 40 \text{ mL}$$

$$\begin{array}{ll} \text{CH}_3\text{COOH:} & 0,2 \text{ mol} \quad \text{σε } 1000 \text{ mL διαλύματος} \\ & n_1 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \quad 25 \text{ mL} \end{array}$$

$$5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \quad 40 \text{ mL διαλύματος}$$

$$n_2 = 0,125 \text{ mol} \quad 1000 \text{ mL} \quad C_{\text{(CH}_3\text{COOH)}} = 0,125 \text{ M}$$

$$\begin{array}{ll} \text{CH}_3\text{COONa:} & 0,2 \text{ mol} \quad \text{σε } 1000 \text{ mL διαλύματος} \\ & n_3 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \quad 15 \text{ mL} \end{array}$$

$$3 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \quad 40 \text{ mL διαλύματος}$$

$$n_4 = 0,075 \text{ mol} \quad 1000 \text{ mL} \quad C_{\text{(CH}_3\text{COONa)}} = 0,075 \text{ M}$$

$$[H_3O^+] = \frac{K_{οξέος} \cdot C_{οξέος}}{C_{άλατος}} = \frac{1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,125 M}{0,075 M} = 3 \cdot 10^{-5} M$$

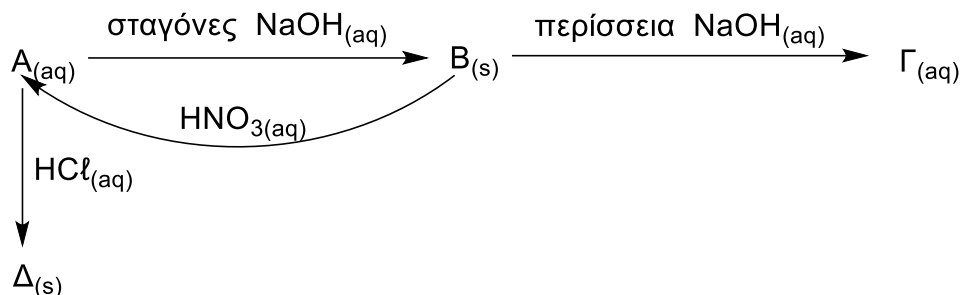
$$pH = -\log [H^+] \Rightarrow pH = -\log (3 \cdot 10^{-5}) \Rightarrow pH = 4,52$$

(β) (i) Έχει μεγαλύτερη τιμή pH.

(ii) Σύμφωνα με την Αρχή του Le Chatelier για να αναιρεθεί η μεταβολή που επήλθε στο σύστημα ισορροπίας, με την προσθήκη υδατικού διαλύματος οξικού νατρίου στο διάλυμα του οξικού οξέος, παρατηρείται αύξηση της συγκέντρωσης του κοινού ιόντος $[CH_3COO^-]$, η θέση της Χημικής Ισορροπίας μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση εκείνη που τείνει να μειώσει τη $[CH_3COO^-]$, δηλαδή προς τα αριστερά, με αποτέλεσμα να μειωθεί η $[H_3O^+]$ και να αυξηθεί η τιμή pH του διαλύματος.

Ερώτηση 9 (13 μονάδες)

Δίνεται το ακόλουθο διάγραμμα χημικών μετατροπών και πληροφορίες:



- Τα γράμματα A, B, Γ και Δ αντιστοιχούν σε χημικές ενώσεις.
- Μία από τις ενώσεις A, B, Γ ή Δ, αντιστοιχεί σε υδροξείδιο του μετάλλου, το οποίο είναι αμφολύτης και δεν περιέχει κασσίτερο, Sn.

Να γράψετε:

- (α) ποιο από τα γράμματα A, B, Γ και Δ αντιστοιχεί σε αμφολύτη, (1 μ.)
- (β) τον χημικό τύπο της ένωσης που αντιστοιχεί σε κάθε ένα από τα γράμματα A, B, Γ και Δ, (8 μ.)
- (γ) σε ιοντική μορφή τη χημική αντίδραση της ένωσης A με το HCl προς σχηματισμό της ένωσης Δ. (4 μ.)

Απάντηση 9:

(α) B

(β) A: $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

B: $\text{Pb}(\text{OH})_2$

Γ: Na_2PbO_2

Δ: PbCl_2



Ερώτηση 10 (13 μονάδες)

Σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται 3 mol αερίου N₂ και 8 mol αερίου H₂ και αποκαθίσταται η πιο κάτω χημική ισορροπία:



Η απόδοση της αντίδρασης είναι 65 %.

- (α) Να προσδιορίσετε το περιοριστικό αντιδρών, καταγράφοντας τους απαραίτητους υπολογισμούς. (1,5 μ.)
- (β) Να υπολογίσετε τη σύσταση, σε mol, του μίγματος αερίων στη χημική ισορροπία. (7 μ.)
- (γ) Η πιο πάνω χημική ισορροπία υπόκειται στις μεταβολές (I) και (II):
- I. Αύξηση της θερμοκρασίας, σε σταθερή πίεση.
- II. Μείωση του όγκου του δοχείου, σε σταθερή θερμοκρασία.
- (i) Να γράψετε πώς θα επηρεάσει την ποσότητα του υδρογόνου (αύξηση, μείωση ή καμιά μεταβολή) κάθε μία από τις πιο πάνω μεταβολές. (2 μ.)
- (ii) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα γ(i), για τη μεταβολή (I) μόνο, με αναφορά στην Αρχή του Chatelier. (2,5 μ.)

Απάντηση 10:

(α)

1 mol N₂ αντιδρά με 3 mol H₂

3 mol x₁ = 9 mol

9 > 8 ⇒ Περίσσεια: N₂

Περιοριστικό αντιδρών: H₂

(β)

	N _{2(g)}	+ 3 H _{2(g)}	⇌	2 NH _{3(g)}
Αρχικά	3 mol	8 mol		
Αντιδρούν	-x	-3x		
Παράγονται				2x
Χημική Ισορροπία	3-x	8-3x		2x

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης:

3 mol H₂

2 mol NH₃

8 mol

x₂ = 5,33 mol ποσότητα προϊόντος που θα σχηματιζόταν θεωρητικά

$$\alpha = \frac{\text{ποσότητα του προϊόντος που σχηματίζεται πρακτικά}}{\text{ποσότητα του προϊόντος που θα σχηματιζόταν θεωρητικά}}$$

$$\alpha = \frac{2x}{5,33} = 0,65 \Rightarrow x = 1,73$$

Σύσταση αερίων:

N₂: 3 - 1,73 = 1,27 mol

H₂: 8 - 3 • 1,73 = 2,81 mol

NH₃: 2 • 1,73 = 3,46 mol

(γ) (i)

I. αύξηση της ποσότητας του υδρογόνου

II. μείωση της ποσότητας του υδρογόνου

(ii) Σύμφωνα με την Αρχή του Le Chatelier η θέση της Χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται προς εκείνη της κατεύθυνση που τείνει να αναιρέσει τη μεταβολή που επήλθε. Η αντίδραση είναι εξώθερμη, με την αύξηση της θερμοκρασίας ευνοούνται οι αντιδράσεις κατά τις οποίες απορροφάται ενέργεια υπό μορφή θερμότητας, δηλαδή οι ενδόθερμες. Έτσι, η θέση της Χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται αριστερά για να μειωθεί η θερμοκρασία, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η ποσότητα του υδρογόνου.

ΤΕΛΟΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΛΥΣΕΩΝ