

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ-ΙΟΥΝΙΟΥ 2017

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΤΑΞΗ: Β' ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 22/05/2017
ΧΡΟΝΟΣ: 2,5 ώρες

ΒΑΘΜΟΣ

Αριθμητικώς:

Ολογράφως:

ΥΠΟΓΡΑΦΗ:

Ονοματεπώνυμο μαθητή/τριας:Τμήμα..... ΑΡ.

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ατομικές μάζες: H=1, N=14, O=16, S=32, Cl=35,5, K=39, Ag=108

Σταθερές ηλεκτρολυτικής διάστασης: $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = K_{\text{NH}_3} = 1,8 \times 10^{-5}$ $K_{\text{HCN}} = 4,2 \times 10^{-10}$ ΟΔΗΓΙΕΣ

- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με ΕΚΑΤΟ (100) μονάδες.
- Να απαντήσετε και τα τρία μέρη Α', Β' ΚΑΙ Γ' ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ.
- Να γράψετε τις απαντήσεις σας στο εξεταστικό δοκίμιο, στον κενό χώρο, μετά από κάθε ερώτηση.
- Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενων υπολογιστικών μηχανών.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση σημειώσεων σε οποιαδήποτε μορφή.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
- Να μελετήσετε με προσοχή την εκφώνηση των ερωτήσεων και να απαντήσετε με σαφήνεια.
- Να γράφετε ΚΑΘΑΡΑ και ΕΥΑΝΑΓΝΩΣΤΑ.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από 14 σελίδες.

ΔΕ ΘΑ ΔΟΘΟΥΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ Ή ΔΙΑΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΜΕΡΟΣ Α΄

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις (1 – 4).

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 5 μονάδες (σύνολο 20 μονάδες).

Ερώτηση 1

Να υπολογίσετε το pH των πιο κάτω διαλυμάτων:

α) Ca(OH)_2 0,01M

(μ.1)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

β) HCl 0,02M

(μ.1)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

γ) NH_3 0,1M

(μ.1,5)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

δ) HCN 0,5M

(μ.1,5)

.....

.....

.....

.....

.....

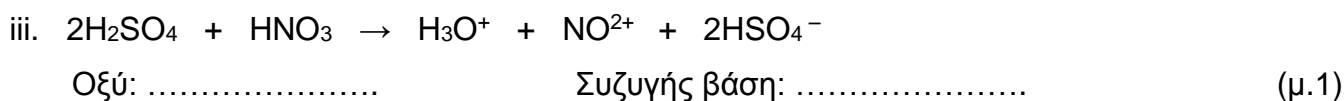
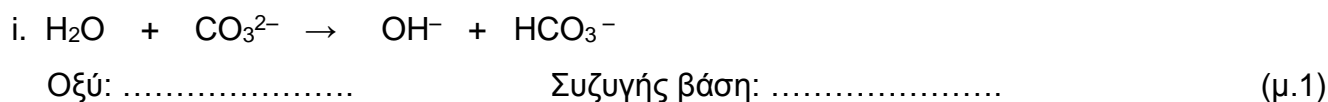
.....

Ερώτηση 2

α) Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα ανάλογα με τα συζυγή ζεύγη οξέος – βάσης κατά τους Brønsted – Lowry: (μ.2)

Συζυγές οξύ	HCO_3^-			H_3PO_4
Συζυγής βάση		NH_3	HSO_4^-	

β) Για κάθε μια από τις ακόλουθες χημικές εξισώσεις και για την κατεύθυνση που δείχνει το βέλος, να σημειώσετε ποια ουσία δρα ως οξύ και ποια είναι η συζυγής βάση του κατά τους Brønsted – Lowry:



Ερώτηση 3

α) Πόσος όγκος διαλύματος υδροχλωρικού οξέος (HCl) 2M απαιτείται για την παρασκευή 250 mL διαλύματος υδροχλωρικού οξέος 0,5 M; (μ.2)

.....
.....
.....
.....

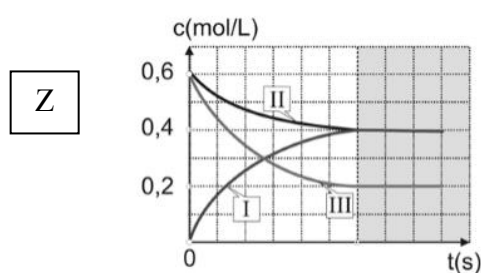
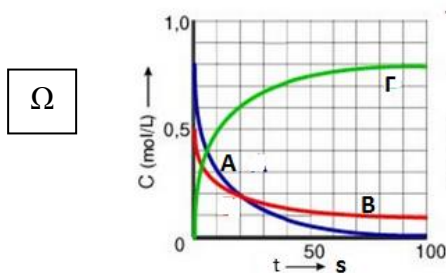
β) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα διαλύματος αμμωνίας (NH_3) που προκύπτει από τη διάλυση 1,12 L αέριας αμμωνίας σε 200 mL νερού χωρίς μεταβολή όγκου. (μ.3)

.....
.....
.....
.....
.....

Ερώτηση 4

Σας δίνονται τα διαγράμματα Ω και Ζ.

α) Να επιλέξετε ποιο διάγραμμα αναφέρεται σε ποσοτική (μονόδρομη) αντίδραση και ποιο σε αμφίδρομη αντίδραση. Να δικαιολογήσετε πλήρως τις επιλογές σας. (μ.2)



β) Μελετώντας το διάγραμμα Ζ να γράψετε για την κάθε καμπύλη I, II, III αν αντιστοιχεί σε προϊόν ή σε αντιδρών. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ.3)

ΜΕΡΟΣ Β΄

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις (5 – 10).

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες (σύνολο 60 μονάδες).

Ερώτηση 5

Να γράψετε τις παρατηρήσεις που αναμένετε να κάνετε, καθώς και τις σχετικές χημικές εξισώσεις, για καθένα από τα ακόλουθα πειράματα:

α) i. Σε στερεό χλωριούχο νάτριο (NaCl) προσθέτουμε πυκνό θειικό οξύ (H_2SO_4).

Παρατηρήσεις: (μ.1)

.....

Χημική Εξίσωση: (μ.1)

ii. Πάνω από το δοκιμαστικό σωλήνα του πειράματος (α) i , πλησιάζουμε ράβδο εμποτισμένη σε πυκνό διάλυμα αμμωνίας (NH_3).

Παρατηρήσεις: (μ.1)

.....

Χημική Εξίσωση: (μ.1)

β) Σε διάλυμα νιτρικού αργύρου (AgNO_3) προσθέτουμε διάλυμα υδροχλωρικού οξέος (HCl).

Παρατηρήσεις: (μ.1)

.....

Χημική Εξίσωση: (μ.1)

γ) i. Σε διάλυμα νιτρικού μολύβδου ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$) προσθέτουμε κατά σταγόνες διάλυμα υδροξειδίου του καλίου (KOH).

Παρατηρήσεις: (μ.1)

.....

Χημική Εξίσωση: (μ.1)

ii. Στη συνέχεια στον ίδιο σωλήνα προσθέτουμε περίσσεια υδροξειδίου του νατρίου (NaOH).

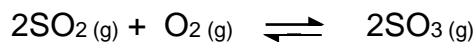
Παρατηρήσεις: (μ.1)

.....

Χημική Εξίσωση: (μ.1)

Ερώτηση 6

Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 10 L εισάγονται 2,5 mol SO₂ και 1,5 mol O₂. Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία στους 227 °C, αποκαθίσταται η χημική ισορροπία:



Στην κατάσταση ισορροπίας περιέχονται στο δοχείο 160 g SO₃.

Να υπολογίσετε:

α) τη σύσταση του μίγματος ισορροπίας σε mol. (μ.4)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

β) την τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας, K_c. (μ.2)

.....

.....

.....

.....

.....

γ) την απόδοση της αντίδρασης. (μ.2)

.....

.....

.....

.....

.....

δ) Να δηλώσετε πώς μεταβάλλεται (αυξάνεται, μειώνεται ή παραμένει η ίδια) η απόδοση της πιο πάνω ισορροπίας, όταν γίνουν οι πιο κάτω μεταβολές: (μ.2)

i. μείωση του όγκου του δοχείου, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία.

ii. αύξηση της συγκέντρωσης του οξυγόνου, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία και τον όγκο.

Ερώτηση 7

A. Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης του χλωρίου (Cl) στις πιο κάτω χημικές ουσίες: (μ.2)

α) Cl_2 :

β) HClO :

γ) ClO_4^- :

δ) HCl :

B. Δίνονται οι ακόλουθες οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις:

α) Να βρείτε τους συντελεστές των πιο κάτω οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων, με βάση τις μεταβολές στους αριθμούς οξείδωσης. (μ.6)

β) Να προσδιορίσετε ποια είναι η οξειδωτική και ποια η αναγωγική ουσία σε καθεμιά αντίδραση. (μ.2)



Οξειδωτική ουσία: Αναγωγική ουσία:



Οξειδωτική ουσία: Αναγωγική ουσία:

Ερώτηση 8

A. Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



α) Να υπολογίσετε την θερμότητα η οποία εκλύεται κατά την καύση 5 mol C. (μ.2)

.....

.....

.....

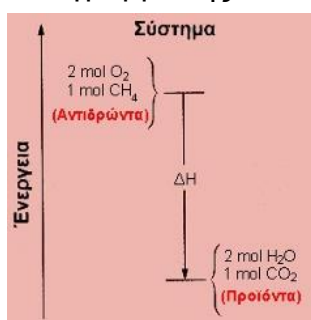
β) Να υπολογίσετε το ΔH° της αντίδρασης: $\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_{2(g)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)}$ (μ.1)

.....

.....

.....

B. Δίνεται το ενεργειακό διάγραμμα της καύσης του μεθανίου:



α) Εκλύεται ενέργεια στο περιβάλλον ή απορροφάται από το σύστημα; (μ.1)

.....

β) Η αντίδραση είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη;..... (μ.1)

γ) Η μεταβολή της ενθαλπίας, ΔH , είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη από το μηδέν; (μ.1)

δ) Να γράψετε ποιες είναι οι σταθερότερες ουσίες, τα αντιδρώντα ή τα προϊόντα και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ.2)

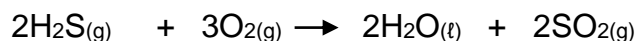
.....

.....

.....

Γ. Να υπολογίσετε την ενθαλπία καύσης του υδροθείου.

(μ.2)



Δίνονται οι ενθαλπίες δημιουργίας των δεσμών:

$$\text{H}_2\text{S}_{(\text{g})} = 20,15 \text{ KJ/ mol}$$

$$\text{O}_{2(\text{g})} = 0 \text{ KJ/ mol}$$

$$\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} = 285,8 \text{ KJ/ mol}$$

$$\text{SO}_{2(\text{g})} = 296,1 \text{ KJ/ mol}$$

.....
.....
.....

Ερώτηση 9

A. Δίνονται τα πιο κάτω ζεύγη ουσιών:

α) $\text{K}_2\text{CO}_{3(\text{s})}$ και $\text{KNO}_{3(\text{s})}$

β) $\text{Ba}(\text{OH})_{2(\text{aq})}$ και $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$

Για κάθε περίπτωση:

- Να προτείνετε ένα αντιδραστήριο, διαφορετικό σε κάθε ζεύγος, για να διακρίνετε τις ουσίες.
- Να αναφέρετε τις παρατηρήσεις, στις οποίες θα βασιστείτε για τη διάκριση.
- Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις που πραγματοποιούνται με το αντιδραστήριο που θα προτείνετε. Για όσες δεν πραγματοποιούνται, να το αναφέρετε.

α) $\text{K}_2\text{CO}_{3(\text{s})}$ και $\text{KNO}_{3(\text{s})}$

(μ.3)

Αντιδραστήριο:

Παρατηρήσεις:

.....

Χημικές Εξισώσεις:

.....

β) $\text{Ba}(\text{OH})_{2(\text{aq})}$ και $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$

(μ.3)

Αντιδραστήριο:

Παρατηρήσεις:

.....

Χημικές Εξισώσεις:

B. Διαθέτουμε δύο διαφορετικούς δείκτες (Φ και Ψ) για χρήση κατά την ογκομέτρηση ασθενούς βάσης με ισχυρό οξύ.

Δείκτης Φ: $K_a=10^{-5}$ και Δείκτης Ψ: $K_a=10^{-8}$

α) Να υπολογίσετε τη ζώνη εκτροπής του κάθε δείκτη. (μ.1)

Δείκτης Φ:

Δείκτης Ψ:

β) Να επιλέξετε τον κατάλληλο δείκτη μεταξύ Φ και Ψ για την πιο πάνω ογκομέτρηση, δικαιολογώντας την επιλογή σας. (μ.1)

.....

.....

.....

.....

γ) Να αναφέρετε τι είδους σφάλμα θα προκύψει (θετικό ή αρνητικό), αν κάνετε λανθασμένη επιλογή δείκτη (από τους Φ και Ψ). Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ.2)

.....

.....

.....

.....

.....

Ερώτηση 10

Σε υδατικό διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA 0,3 M, η συγκέντρωση κατιόντων υδρογόνου είναι $4,61 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$.

α) Να υπολογίσετε:

i. τη σταθερά διάστασης του οξέος. (μ.1)

.....

.....

.....

ii. το pH του οξέος. (μ.0,5)

.....

β) Σε 50 mL του διαλύματος του οξέος HA προστίθενται 50 mL αποσταγμένου νερού και προκύπτει το διάλυμα Α.

i. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του οξέος στο διάλυμα Α. (μ.1)

.....

.....

.....

ii. Να υπολογίσετε τα γραμμάρια του στερεού KOH που πρέπει να προστεθούν στο διάλυμα Α για την πλήρη εξουδετέρωσή του. (μ.2,5)

.....

.....

.....

.....

.....

iii. Να χαρακτηρίσετε το άλας που προκύπτει ως υδρολυτικά όξινο, βασικό ή ουδέτερο και να γράψετε τις αντιδράσεις της υδρόλυσής του. (μ. 2)

.....

.....

.....

B. Για καθεμιά από τις ακόλουθες προτάσεις, να δηλώσετε αν είναι ορθή ή λανθασμένη. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

α) Το pH αυξάνεται όταν σε 250 mL υδατικού διαλύματος KOH προστεθεί ίσος όγκος νερού. (μ.1,5)

.....

.....

β) Το pH μειώνεται, όταν σε αποσταγμένο νερό διαβιβαστεί αέριο HCl. (μ.1,5)

.....

.....

.....

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες (σύνολο 20 μονάδες).

Μια ομάδα μαθητών πραγματοποίησε τα ακόλουθα πειράματα με σκοπό να υπολογίσουν την περιεκτικότητα στερεού μίγματος αλάτων, χλωριούχου αμμωνίου (NH_4Cl) και χλωριούχου καλίου (KCl).

Πείραμα 1: Σε Χ γραμμάρια του μίγματος πρόσθεσαν περίσσεια διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου (NaOH). Απελευθερώθηκαν 0,448 L ενός αερίου Α σε STP συνθήκες.

Πείραμα 2: Σε άλλα Χ γραμμάρια του ίδιου μίγματος πρόσθεσαν αποσταγμένο νερό μέχρι πλήρους διαλυτοποίησης και πρόσθεσαν διάλυμα νιτρικού αργύρου (AgNO_3), μέχρι πλήρους αντίδρασης. Καταβυθίστηκαν 8,61 γραμμάρια ιζήματος.

α) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις όλων των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται. (μ.4)

β) Να ονομάσετε το αέριο Α: (μ.1)

γ) Να υπολογίσετε τα X γραμμάρια του μίγματος που χρησιμοποιήθηκαν για το κάθε πείραμα.

..... (μ.4)

δ) Να υπολογίσετε την % κ.μ. σύσταση του μίγματος.

(μ.1)

.....

.....

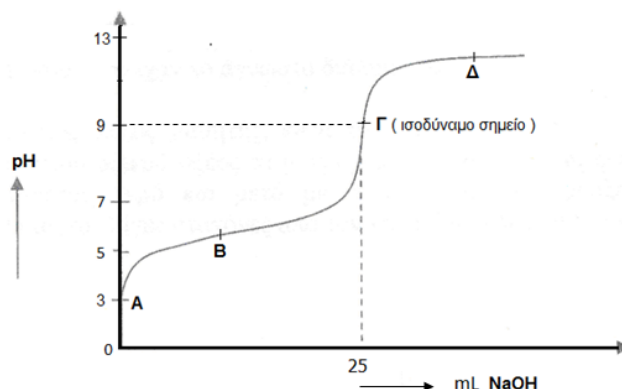
.....

.....

.....

Ερώτηση 12

Δίνεται η καμπύλη εξουδετέρωσης
20 mL διαλύματος ασθενούς οξέος, HX, με
διάλυμα NaOH 0,2 M.



α) Να χαρακτηρίσετε την ογκομέτρηση ως οξυμετρία ή αλκαλιμετρία και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μ.1)

.....

.....

β) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του οξέος.

(μ.2,5)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

γ) Να υπολογίσετε τη σταθερά ηλεκτρολυτικής διάστασης του οξέος.

(μ.3)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

δ) Να αναφέρετε ποια/ποιες ουσίες υπάρχουν στην κωνική φιάλη στα σημεία Α ,Β, Γ και Δ που δίνονται στην καμπύλη εξουδετέρωσης. (μ.2)

Α:

Β:

Γ:

Δ:

ε) Να χαρακτηρίσετε το σφάλμα που θα προκύψει, θετικό ή αρνητικό, αν η κωνική φιάλη ξεπλυθεί με το διάλυμα του αγνώστου. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.1,5)

.....

.....

.....

.....

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

Ο Διευθυντής

Ανδρέας Λοΐζου

Εισηγητές

Κουταλιανός Χριστόδουλος

Μηνά Ευανθία