

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2016

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΤΑΞΗ: Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 08 / 06 / 2016

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 2,5 ώρες

ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ: 07:45 π.μ.

- ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΕΞΙ (6) ΣΕΛΙΔΕΣ.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία (3) μέρη Α΄, Β΄ και Γ΄.
- Να απαντήσετε και στα τρία (3) μέρη.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υλικού.
- Να γράφετε μόνο με πένα χρώματος μπλε.

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Σχετικές ατομικές μάζες: H=1 C=12 N=14 O=16 F=19 Na=23
Mg=24 S=32 Cl=35,5 Br=80 Ag=108

Σταθερές διάστασης στους 25 ° C: $K_{\text{NH}_3} = 1,8 \times 10^{-5}$ $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \times 10^{-5}$ $K_{\text{HCN}} = 4,2 \times 10^{-10}$
 $K_{\text{HClO}} = 3,0 \times 10^{-8}$ $K_{\text{HCOOH}} = 1,6 \times 10^{-4}$

Αριθμός Avogadro: $N_A = 6,02 \times 10^{23}$

ΜΕΡΟΣ Α΄: Ερωτήσεις 1 – 4

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 1- 4.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

Ερώτηση 1

- (α) Να περιγράψετε σύντομα ένα τρόπο παρασκευής της αέριας αμμωνίας, NH_3 , στο εργαστήριο. Να γράψετε τη σχετική χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται. (μον.2)
- (β) Να περιγράψετε μία χημική μέθοδο ανίχνευσης της αέριας αμμωνίας. (μον.1)
- (γ) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση ιόντων υδροξυλίου, σε υδατικό διάλυμα NH_3 0,2 M, στους 25 °C. (μον.2)

Ερώτηση 2

Να αντιστοιχίσετε τις ουσίες της στήλης Α με τα σημεία ζέσεως της στήλης Β.
Να δώσετε σύντομη εξήγηση για κάθε περίπτωση ξεχωριστά.

(μον.5)

Στήλη Α

(α) F_2

(β) NH_3

(γ) HBr

Στήλη Β

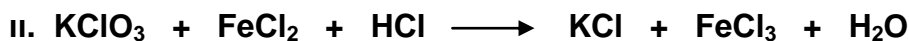
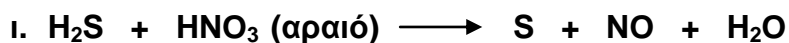
(i) $-67\text{ }^{\circ}C$

(ii) $-188\text{ }^{\circ}C$

(iii) $-33\text{ }^{\circ}C$

Ερώτηση 3

Δίνονται οι πιο κάτω χημικές οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις:



Να βρείτε τους συντελεστές των πιο πάνω οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων, με τη μέθοδο μεταβολής των αριθμών οξείδωσης. (Να φαίνεται ο τρόπος που εργαστήκατε.) (μον.5)

Ερώτηση 4

Να υπολογίσετε τα ακόλουθα:

(α) Τον όγκο που καταλαμβάνουν σε κανονικές συνθήκες 3,4 g NH_3 . (μον.1,5)

(β) Τη μάζα σε γραμμάρια $3,01 \times 10^{23}$ μορίων CO_2 . (μον.2)

(γ) Τη σχετική μοριακή μάζα αερίου Χ, αν 56 g του αερίου, καταλαμβάνουν όγκο 44,8 L σε κανονικές συνθήκες. (μον.1,5)

ΜΕΡΟΣ Β΄: Ερωτήσεις 5 – 10

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 5 - 10.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

Ερώτηση 5

A. Στο εργαστήριο διαθέτουμε διάλυμα νιτρικού οξέος, HNO_3 . Στη φιάλη του διαλύματος του HNO_3 , αναγράφονται η πυκνότητα, $\rho = 1,41\text{ g/mL}$, και η επί τοις εκατόν κατά μάζα περιεκτικότητα του οξέος, 70 % κ.μ. (w/w).

Να υπολογίσετε:

(α) Τη μοριακότητα του διαλύματος του HNO_3 . (μον.3)

(β) Τον όγκο του πιο πάνω διαλύματος που απαιτείται για την παρασκευή 250 mL διαλύματος HNO_3 2 M. (μον.2)

B. Για την τιτλοδότηση διαλύματος NaOH με πρότυπο διάλυμα οξαλικού οξέος 0,05 M, ομάδα μαθητών ακολούθησε την πιο κάτω εργαστηριακή διαδικασία.

1. Ξέπλυναν την προχοΐδα με αποσταγμένο νερό και με το διάλυμα του NaOH. Στη συνέχεια, τη γέμισαν με αυτό.
 2. Ξέπλυναν εσωτερικά και εξωτερικά (κάτω άκρο) το σιφώνιο με αποσταγμένο νερό.
 3. Αναρρόφησαν τον απαιτούμενο όγκο από το διάλυμα του οξέος, τον μετέφεραν ποσοτικά στην κωνική φιάλη, την οποία προηγουμένως ξέπλυναν με αποσταγμένο νερό.
 4. Ακολούθως πρόσθεσαν στην κωνική φιάλη λίγες σταγόνες διαλύματος φαινολοφθαλεΐνης.
 5. Προς το τέλος της ογκομέτρησης ξέπλυναν τα εσωτερικά τοιχώματα της κωνικής φιάλης με αποσταγμένο νερό.
 6. Τερμάτισαν την ογκομέτρηση, μόλις παρατήρησαν έντονο κόκκινο χρώμα στο διάλυμα της κωνικής φιάλης.
- (α) Να επισημάνετε τα δύο σφάλματα, που έκανε η ομάδα των μαθητών, στην πιο πάνω εργαστηριακή διαδικασία. (μον.2)
- (β) Να εξηγήσετε, πώς το κάθε σφάλμα ξεχωριστά, θα επηρεάσει το αποτέλεσμα της ογκομέτρησης. (μον.3)

Ερώτηση 6

Για καθένα από τα πειράματα που ακολουθούν να γράψετε όλες τις χημικές εξισώσεις που πραγματοποιούνται, καθώς και όλες τις παρατηρήσεις που αναμένετε να κάνετε.

Πείραμα 1

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει οξειδίο του χαλκού (II), CuO, προστίθεται διάλυμα αραιού νιτρικού οξέος, HNO₃, και θερμαίνεται ελαφρά. (μον.2)

Πείραμα 2

Σε δοκιμαστικό σωλήνα, που περιέχει μικρή ποσότητα στερεού οξικού νατρίου, CH₃COONa, προστίθεται διάλυμα υδροχλωρικού οξέος, HCl. (μον.2)

Πείραμα 3

Σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες Α και Β, που περιέχουν αραιό διάλυμα νιτρικού οξέος, HNO₃, και πυκνό διάλυμα θειικού οξέος, H₂SO₄, αντίστοιχα, προστίθενται σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα ρινίσματα χαλκού, Cu, και θερμαίνονται. (μον.6)

Ερώτηση 7

A. Δίνονται τα πιο κάτω υδατικά διαλύματα αλάτων:

i. NaNO₃

ii. KClO

iii. NH₄CN

- (α) Να χαρακτηρίσετε το κάθε διάλυμα ως όξινο, βασικό ή ουδέτερο. (μον.1,5)
- (β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας μόνο στη περίπτωση του άλατος NH₄CN, γράφοντας και τις σχετικές χημικές αντιδράσεις υδρόλυσής του. (μον.2,5)

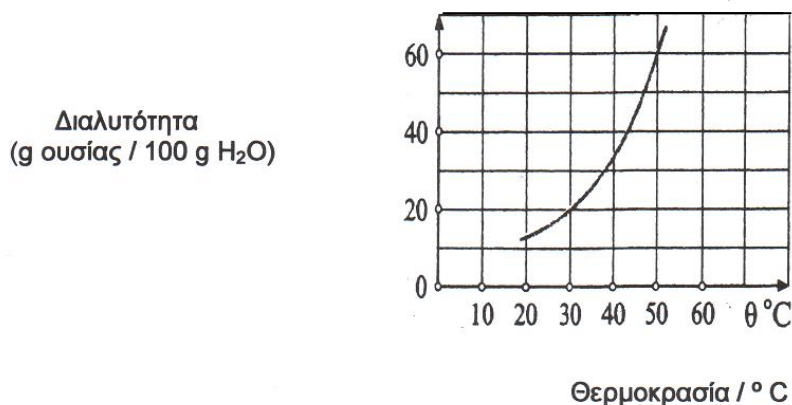
B. Δίνονται τα ακόλουθα τέσσερα (4) ζεύγη στερεών ουσιών:

- i. $\text{Ni(OH)}_2 - \text{Ag}_2\text{O}$
- ii. $\text{Pb(OH)}_2 - \text{Al(OH)}_3$
- iii. $\text{Ag}_2\text{O} - \text{Fe(OH)}_3$
- iv. $\text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3$

- (α) Να εισηγηθείτε ένα αντιδραστήριο, διαφορετικό για κάθε ζεύγος, έτσι ώστε να διαλυτοποιήσετε τη μία από τις δύο στερεές ουσίες του κάθε ζεύγους. (μον.2)
- (β) Να γράψετε τις χημικές αντιδράσεις διαλυτοποίησης, που πραγματοποιούνται με το αντιδραστήριο, που εισηγηθήκατε στο ερώτημα (α). (μον.4)

Ερώτηση 8

A. Το πιο κάτω διάγραμμα δείχνει τη διαλυτότητα μιας ουσίας Α, σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία.



- (α) Να αναφέρετε, αν η ουσία Α είναι στερεά ή αέρια και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.1,5)
- (β) Σε 50 g νερού η μέγιστη ποσότητα της ουσίας Α που διαλύεται είναι 17 g.
- i. Να βρείτε τη θερμοκρασία του διαλύματος. (μον.1)
 - ii. Να υπολογίσετε την ποσότητα της ουσίας που πρέπει να προσθέσουμε ακόμη, ώστε το διάλυμα να γίνει κορεσμένο στους 50 °C. (μον.1,5)

B. Ποσότητα 2,4 g μαγνησίου, Mg, αντιδρά πλήρως με αραιό διάλυμα θειικού οξέος, H_2SO_4 2 M. Το αέριο που παράγεται αντιδρά με βρώμιο, Br_2 , στις κατάλληλες συνθήκες, οπότε σχηματίζεται νέο αέριο, το οποίο διοχετεύεται σε δοχείο με περίσσεια διαλύματος νιτρικού αργύρου, AgNO_3 , δίνοντας ίζημα.

- (α) Να γράψετε όλες τις χημικές εξισώσεις. (μον.3)
- (β) Να υπολογίσετε:
- i. Τον όγκο του διαλύματος του H_2SO_4 που απαιτείται, για να διαλύσει πλήρως την πιο πάνω ποσότητα του μαγνησίου. (μον.1)
 - ii. Τη μάζα του ιζήματος, που καταβυθίζεται. (μον.2)

Ερώτηση 9

Διαθέτουμε τα ακόλουθα υδατικά διαλύματα συγκέντρωσης 0,1 M, σε θερμοκρασία 25 °C.

Δ₁. HNO₃ Δ₂. Ca(OH)₂ Δ₃. HCOOH Δ₄. NaOH

- (α) Να κατατάξετε τα πιο πάνω διαλύματα κατά σειρά αυξανόμενης τιμής του pH. (μον.2)
(β) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ₃. (μον.3)
(γ) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει, αν σε 2 mL του διαλύματος Δ₃ προστίθενται 10 mL διαλύματος Δ₄. (μον.5)

Ερώτηση 10

Σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου 1 L εισάγονται 2 mol H₂ και 3 mol I₂, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία.



Η απόδοση της αντίδρασης είναι 75%.

- (α) Να υπολογίσετε: (μον.6,5)
i. Τις συγκεντρώσεις των τριών αερίων στην ισορροπία.
ii. Τη τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας, K_C.
(β) Να δηλώσετε ποια επίδραση θα έχουν στην απόδοση της αντίδρασης (αύξηση, μείωση ή καμιά μεταβολή) οι πιο κάτω μεταβολές: (μον.2)
i. διπλασιασμός του όγκου του δοχείου, με σταθερή τη θερμοκρασία
ii. προσθήκη ποσότητας H₂, με σταθερή τη θερμοκρασία και τον όγκο
iii. ελάττωση της θερμοκρασίας, με σταθερό όγκο
iv. προσθήκη καταλύτη, με σταθερή τη θερμοκρασία και τον όγκο
(γ) Να εξηγήσετε ποια επίδραση θα έχει στη τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας η προσθήκη ποσότητας H₂, με σταθερή τη θερμοκρασία και τον όγκο. (μον.1,5)

ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11 – 12

Να απαντήσετε και στις δύο ερωτήσεις 11 - 12.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

Ερώτηση 11

Για την παρασκευή ενός λίτρου ρυθμιστικού διαλύματος, το οποίο περιέχει στο τέλος της παρασκευής του 0,5 mol CH₃COOH και 0,4 mol CH₃COONa, δόθηκαν σε κάποιο μαθητή τα πιο κάτω:

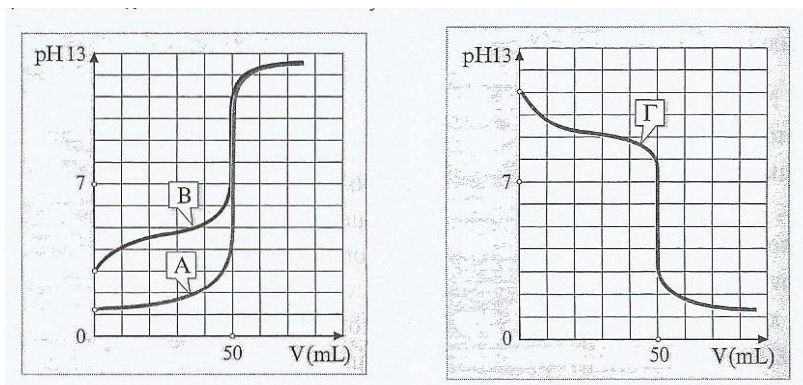
- διάλυμα υδροχλωρικού οξέος, HCl 2 M
- στερεό, CH₃COONa
- αποσταγμένο νερό
- τα απαραίτητα όργανα

- (α) Να δείξετε, με υπολογισμούς, πώς ο μαθητής θα παρασκευάσει το πιο πάνω ρυθμιστικό διάλυμα. (μον.4)
(β) Να υπολογίσετε το pH του πιο πάνω ρυθμιστικού διαλύματος. (μον.1,5)
(γ) Να υπολογίσετε τη μεταβολή του pH, αν σε 200 mL του πιο πάνω ρυθμιστικού διαλύματος προστίθενται 30 mL NaOH 0,5 M. (μον.4,5)

Ερώτηση 12

Οι πιο κάτω γραφικές παραστάσεις Α, Β και Γ παριστάνουν τις καμπύλες ογκομέτρησης 100 mL υδατικού διαλύματος:

- NH_3 με διάλυμα HCl 0,1 M
- ασθενούς οξέος HA με διάλυμα NaOH 0,1 M
- HCl με διάλυμα NaOH 0,1 M



- (α) Να γράψετε ποια από τις γραφικές παραστάσεις Α, Β και Γ, που δίνονται πιο πάνω, αντιστοιχεί στην κάθε περίπτωση ογκομέτρησης. (μον.1,5)
- (β) Να συγκρίνετε την αρχική συγκέντρωση των τριών διαλυμάτων, που ογκομετρούνται. Να εξηγήσετε την απάντησή σας, χωρίς υπολογισμούς. (μον.3)
- (γ) Να υπολογίσετε κατά προσέγγιση την τιμή της σταθεράς διάστασης, K , του οξέος HA , χρησιμοποιώντας δεδομένα από την αντίστοιχη καμπύλη. (μον.3)
- (δ) Ένας δείκτης HΔ έχει σταθερά διάστασης $K_{\text{HΔ}} = 10^{-4}$. Να δηλώσετε, για ποια ογκομέτρηση που παριστάνεται από τις καμπύλες Α, Β και Γ ο δείκτης αυτός είναι ο καταλληλότερος, δικαιολογώντας την απάντησή σας. (μον.2,5)

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

Νίκος Πρωτοπαπάς

