

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ - ΙΟΥΝΙΟΥ 2017

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΒΑΘΜΟΣ

ΤΑΞΗ: Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : 22/05/17

ΧΡΟΝΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 2 ώρες και 30 λεπτά

100

20

ΩΡΑ: 10:45 – 13:15

ΒΑΘΜΟΣ ΟΛΟΓΡ:

ΥΠΟΓΡΑΦΗ:.....

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΤΜΗΜΑ:

ΑΡΙΘΜΟΣ:

ΟΔΗΓΙΕΣ

- Να απαντήσετε και τα τρία μέρη Α΄, Β΄ και Γ΄ του δοκιμίου.
- Να γράψετε όλες τις απαντήσεις σας πάνω στο εξεταστικό δοκίμιο.
- 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.

Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με εκατό (100) μονάδες και αποτελείται από (14) σελίδες.

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ατομικές μάζες: H=1, C=12, N=14, O=16, Na=23, Al=27, Cl=35,5

Σταθερές ηλεκτρολυτικής διάστασης:

$K_{\text{HNO}_2} = 7,1 \times 10^{-4}$, $K_{\text{HCOOH}} = 1,6 \times 10^{-4}$, $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = K_{\text{NH}_3} = 1,8 \times 10^{-5}$

Γραμμομοριακός όγκος αερίων σε Κανονικές Συνθήκες = 22,4 L

ΜΕΡΟΣ Α΄: Ερωτήσεις 1 – 4

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 1 - 4.

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

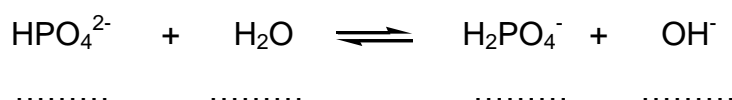
Ερώτηση 1

(α) Να δώσετε τον ορισμό του οξέος και τον ορισμό της βάσης σύμφωνα με τη θεωρία *Brönsted – Lowry*.

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

(2μ)

(β) Στην πιο κάτω αντίδραση, να σημειώσετε κάτω από την αντίστοιχη ένωση ή το αντίστοιχο ιόν, το γράμμα **O** ή **B**, αν συμπεριφέρεται ως οξύ ή ως βάση κατά *Brönsted – Lowry*.



(1μ)

(γ) Να συμπληρώσετε τον πίνακα:

Οξύ	HNO ₃	HS ⁻		
Συζυγής Βάση			F ⁻	CO ₃ ²⁻

(2μ)

Ερώτηση 2

(α) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή με τη μέθοδο των τροχιακών για τα πιο κάτω στοιχεία:

¹⁵P:

²⁰Ca:

(2μ)

(β) Για την παρακάτω τετράδα κβαντικών αριθμών για ένα ηλεκτρόνιο ατόμου να δηλώσετε αν είναι επιτρεπτή ή όχι. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

$n=2, \ell=1, m_\ell=-2, m_s=+\frac{1}{2}$ επιτρεπτή/ μη επιτρεπτή (κυκλώστε ότι ισχύει)

.....

(1μ)

(γ) Να χαρακτηρίσετε κάθε ένα από τα διαλύματα που δίνονται πιο κάτω ως ρυθμιστικό ή μη ρυθμιστικό.

HF/NaF

HCl / NaCl

NH₃/ NH₄Cl

HCN/ NaCN

(2μ)

Ερώτηση 3

(α) Να βρείτε τον αριθμό οξείδωσης του στοιχείου που είναι υπογραμμισμένο:

Cr₂O₇²⁻ :

(1μ)

(β) Να χαρακτηρίσετε τις πιο κάτω χημικές αντιδράσεις ως οξειδοαναγωγικές ή μεταθετικές (μη οξειδοαναγωγικές), σημειώνοντας √ στην αντίστοιχη στήλη.

	οξειδοαναγωγική	μεταθετική
I. S + O ₂ → SO ₂		
II. SO ₃ + H ₂ O → H ₂ SO ₄		
III. C + 2 H ₂ SO ₄ → CO ₂ + 2SO ₂ + 2 H ₂ O		

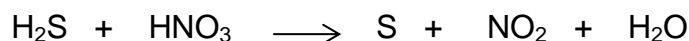
(1,5μ)

(γ) Σε ποια από τις χημικές αντιδράσεις (I) έως (III) στο ερώτημα (β), το θείο οξειδώνεται; Να αιτιολογήσετε με χρήση των αριθμών οξείδωσης.

.....
.....

(1μ)

(δ) Να διορθώσετε με συντελεστές την πιο κάτω οξειδοαναγωγική αντίδραση και να γράψετε το οξειδωτικό και αναγωγικό σώμα.



Οξειδωτικό:

Αναγωγικό:

(1,5μ)

Ερώτηση 4

(α) Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση:



(i) Να σχεδιάσετε το ενεργειακό διάγραμμα της αντίδρασης.

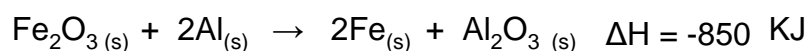
(1μ)

(ii) Οι επόμενες δηλώσεις αναφέρονται στην πιο πάνω θερμοχημική εξίσωση. Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις δηλώσεις αυτές ως ορθή ή λανθασμένη.

- Η αντίδραση είναι ενδόθερμη
- Κατά την καύση οποιασδήποτε ποσότητας άνθρακα ελευθερώνεται θερμότητα ίση με 394 kJ.....
- Η ενθαλπία αντιδρώντων είναι μεγαλύτερη από την ενθαλπία προϊόντων
- Τα αντιδρώντα είναι ποιο σταθερά από τα προϊόντα

(2μ)

(β) Μίγμα Al και Fe₂O₃ λέγεται θερμίτης και χρησιμοποιείται για την συγκόλληση των σιδηροτροχιών, λόγω του μεγάλου ποσού θερμότητας που ελευθερώνεται από τη μεταξύ τους αντίδραση, σύμφωνα με την πιο κάτω θερμοχημική εξίσωση:



Να υπολογίσετε το ποσόν θερμότητας που θα ελευθερωθεί από την αντίδραση 17,3g αργιλίου με περίσσεια Fe₂O₃.

(2μ)

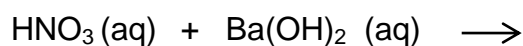
ΜΕΡΟΣ Β΄: Ερωτήσεις 5 – 10

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 5 - 10. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες (σύνολο 60 μονάδες).

Ερώτηση 5

(α) Διάλυμα HNO_3 2M αντιδρά με διάλυμα $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 1M.

(i) Να συμπληρώσετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης:



(1μ)

(ii) Να γράψετε την εξίσωση σε ιοντική μορφή.

(1μ)

(iii) Σε ποια κατηγορία χημικών αντιδράσεων ανήκει η αντίδραση αυτή και γιατί πραγματοποιείται;

(1μ)

(iv) Να υπολογίσετε πόσα mL διαλύματος HNO_3 2M απαιτούνται για την πλήρη εξουδετέρωση 50 mL διαλύματος $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 1M.

(2μ)

(β) (i) Να χαρακτηρίσετε τα πιο κάτω υδατικά διαλύματα αλάτων ως όξινα, βασικά ή ουδέτερα.

KCN: NH_4NO_2 :

NaNO_3 : NaBr:

(2μ)

(ii) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας για το KCN, γράφοντας και τις χημικές εξισώσεις διάστασης και υδρόλυσης του άλατος.

(3μ)

Ερώτηση 6

(α) Να συμπληρώσετε τις πιο κάτω χημικές αντιδράσεις:



(5μ)

(β) Σε ποια από τις πιο πάνω χημικές αντιδράσεις, **Ι ΕΩΣ V**, σχηματίζεται ίζημα; Να γράψετε το χημικό τύπο και όνομα του ιζήματος.

.....

(1μ)

(γ) Σε 50mL HCl 2M προστίθεται περίσσεια μεταλλικού Zn υπό μορφή ρινισμάτων. Να γράψετε πως θα μεταβληθεί η ταχύτητα της αντίδρασης, στις πιο κάτω περιπτώσεις, σημειώνοντας αύξηση, μείωση ή καμία μεταβολή, ανάλογα με τη μεταβολή.

I. ο Zn προστίθεται σε μορφή σκόνης

II. το διάλυμα HCl αραιώνεται με νερό

III. ο δοκιμαστικός σωλήνας θερμαίνεται

IV. χρησιμοποιούνται 100mL HCl 2M

(4μ)

Ερώτηση 7

(α) Να υπολογίσετε το pH των υδατικών διαλυμάτων που δίνονται πιο κάτω.

Να γράψετε και τις αντίστοιχες εξισώσεις ιοντισμού.

(i) Διάλυμα HCl 0,5M

(2μ)

(ii) Διάλυμα NH_3 0,2M

(3μ)

(β) Σε ένα λίτρο διαλύματος μεθανικού οξέος HCOOH συγκέντρωσης 0,15M, προστίθενται 6,8 g HCOONa , χωρίς μεταβολή όγκου. Να υπολογίσετε το pH του ρυθμιστικού διαλύματος που σχηματίζεται.

(2μ)

(γ) Να γράψετε αν οι παρακάτω προτάσεις, που αφορούν υδατικό διάλυμα της ασθενούς βάσης BOH με συγκέντρωση 0,01M, είναι σωστές ή λανθασμένες και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(i) Το διάλυμα έχει $\text{pH}=12$.

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

(ii) Όταν προσθέσουμε ποσότητα άλατος BCl στο διάλυμα BOH , η αρχική τιμή pH του διαλύματος BOH θα μειωθεί.

.....
.....
.....
.....
..... (3μ)

Ερώτηση 8

(α) Για κάθε ένα από τα πειράματα I, II και III, που περιγράφονται πιο κάτω, να γράψετε:

- μια παρατήρηση που αναμένετε να κάνετε.
- τη χημική εξίσωση της αντίδρασης. Σε κάθε χημική εξίσωση **να υπογραμμίσετε το προϊόν** στο οποίο οφείλεται η παρατήρηση.

Πείραμα I

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει νιτρικό άργυρο, προστίθεται διάλυμα υδροχλωρικού οξέος.

.....
.....

Πείραμα II

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει διάλυμα νιτρικού αργιλίου, προστίθεται περίσσεια διαλύματος αμμωνίας, NH_3 .

.....
.....

Πείραμα III

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει ρινίσματα Zn προστίθεται πυκνό HNO_3 .

.....
.....

(7μ)

(β) Δίνονται τα διαλύματα: αραιό H_2SO_4 , αραιό HNO_3 , αραιό NaOH .

Να επιλέξετε το κατάλληλο από τα διαλύματα αυτά ώστε να μπορέσετε να διακρίνετε τα πιο κάτω ζεύγη ουσιών. Για κάθε ζεύγος να χρησιμοποιήσετε διαφορετικό αντιδραστήριο και να αναφέρετε το εμφανές αποτέλεσμα το οποίο θα σας επιτρέψει να κάνετε τη διάκριση.

I. στερεό K_2CO_3 – στερεό NaCl

.....
.....

II. διάλυμα BaCl_2 – διάλυμα $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

.....
.....

III. διάλυμα $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ – διάλυμα $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

.....
.....

(3μ)

Ερώτηση 9

Η αμμωνία (NH₃) παρασκευάζεται σύμφωνα με την πιο κάτω αμφίδρομη αντίδραση:



Σε δοχείο όγκου 8 L, σε θερμοκρασία θ₁, εισάγονται 5 mol N₂ και 11 mol H₂. Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας η ποσότητα της αμμωνίας είναι 2 mol.

(α) Να υπολογίσετε τις ποσότητες (σε mol) όλων των αερίων στην ισορροπία.

(2μ)

(β) Να βρείτε την απόδοση της αντίδρασης.

(2μ)

(γ) Να υπολογίσετε τη σταθερά χημικής ισορροπίας K_c της αντίδρασης στη θερμοκρασία θ₁.

(2μ)

(δ) Αν η θερμοκρασία του μίγματος ισορροπίας γίνει θ₂, όπου θ₂ > θ₁, πώς θα μεταβληθεί η τιμή της K_c; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

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

(2μ)

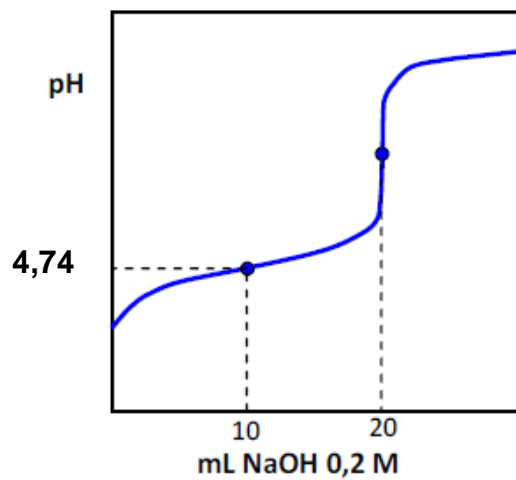
(ε) Να γράψετε πως θα μεταβληθεί η ποσότητα της αμμωνίας, αν αυξήσουμε τον όγκο του δοχείου, χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας. Να δώσετε σύντομη εξήγηση.

.....
.....

(2μ)

Ερώτηση 10

Δίνεται η καμπύλη εξουδετέρωσης 40mL διαλύματος CH_3COOH με NaOH 0,2M.



(α) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (M) του διαλύματος CH_3COOH .

(2μ)

(β) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει μετά την προσθήκη 12 mL διαλύματος NaOH 0,2M.

(4μ)

(γ) Στο ισοδύναμο σημείο η $[\text{OH}^-]$ είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη από τη $[\text{H}^+]$;
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

.....
.....

(1μ)

(δ) Δίνονται οι δείκτες Δ1 και Δ2 και οι ακόλουθες πληροφορίες

Δείκτης	Σταθερά διάστασης	χρώμα δείκτη		
		pH < ζώνη εκτροπής	Ζώνη εκτροπής	pH > ζώνη εκτροπής
Δ1	$K_{\delta 1} = 10^{-4}$	κόκκινο	πορτοκαλί	κίτρινο
Δ2	$K_{\delta 2} = 10^{-9}$	άχρωμο	ροζ	κόκκινο

(ι) Να γράψετε ποιος από τους δείκτες Δ1 και Δ2 είναι κατάλληλος για την
αναγνώριση του τελικού σημείου της ογκομέτρησης, δικαιολογώντας την
απάντησή σας.

.....
.....

(1μ)

(ii) Ποια χρωματική αλλαγή θα προσδιορίσει το τέλος της ογκομέτρησης;

.....

(1μ)

(iii) Για το δείκτη που δεν είναι κατάλληλος να γράψετε πως η επιλογή του θα
επηρεάσει τον υπολογισμό της συγκέντρωσης του αγνώστου.

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

(1μ)

ΜΕΡΟΣ Γ΄: Ερωτήσεις 11-12

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 11-12.

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

Ερώτηση 11

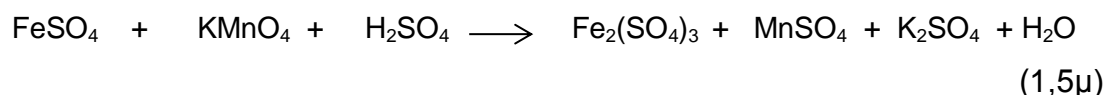
Για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης ενός διαλύματος FeSO_4 , 15mL του διαλύματος ογκομετρούνται με διάλυμα KMnO_4 0,025M, παρουσία θειικού οξέος. Πραγματοποιήθηκαν τρεις ογκομετρήσεις, μια ογκομέτρηση προσανοτολισμού και δύο ογκομετρήσεις ακριβείας, τα αποτελέσματα των οποίων φαίνονται πιο κάτω:

$$V_1 = 20,5 \text{ mL} \quad V_2 = 20 \text{ mL} \quad V_3 = 20,1 \text{ mL}$$

(α) Να βρείτε το μέσο ισοδύναμο όγκο του KMnO_4

(1μ)

(β) Να συμπληρώσετε με συντελεστές τη χημική εξίσωση της αντίδρασης:



(γ) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (mol/L) του διαλύματος FeSO_4

(3μ)

(δ) (i) Να ονομάσετε:

- το όργανο που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση του όγκου του διαλύματος FeSO_4
 - το όργανο στο οποίο τοποθετείται το διάλυμα του KMnO_4
 - το όργανο στο οποίο τοποθετείται το διάλυμα FeSO_4
- (ii) Σε ποιο όργανο τοποθετείται το διάλυμα H_2SO_4 ;

(2μ)

(ε) Γιατί δεν χρησιμοποιείται δείκτης για την αναγνώριση του τελικού σημείου της ογκομέτρησης;

.....
.....

(1)

(ζ) Να γράψετε δύο πιθανά λάθη στην προετοιμασία των οργάνων της ογκομέτρησης, τα οποία θα οδηγούσαν το ένα σε θετικό και το άλλο σε αρνητικό σφάλμα ως προς τον υπολογισμό της μοριακότητας του διαλύματος FeSO_4 .

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

(1,5μ)

Ερώτηση 12

Μίγμα αποτελείται από χλωριούχο αμμώνιο (NH_4Cl) και ανθρακικό νάτριο (Na_2CO_3). Για τον προσδιορισμό της σύστασής του ακολουθήθηκε η πιο κάτω πειραματική διαδικασία.

- Σε ποσότητα του μίγματος ίση με X γραμμάρια, προστέθηκε περίσσεια διαλύματος NaOH και το μίγμα θερμάνθηκε ελαφρά. Από την αντίδραση ελευθερώθηκε το αέριο (Α), το οποίο είχε όγκο 1,12L σε κανονικές συνθήκες.
- Σε νέο δείγμα του μίγματος και ποσότητα ίση με X γραμμάρια, προστέθηκε περίσσεια διαλύματος HCl . Από την αντίδραση ελευθερώθηκε το αέριο (Β), το οποίο είχε όγκο 2,24L σε κανονικές συνθήκες.

Ζητούνται:

(α) Να ονομάσετε τα αέρια Α και Β και να γράψετε τρόπο ανίχνευσης τους.

.....
.....
.....
.....
..... (2μ)

(β) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιήθηκαν.

(3μ)

(γ) Να υπολογίσετε τα X γραμμάρια του μίγματος (g NH_4Cl - g Na_2CO_3)

(5μ)

Διευθυντής

.....
Αντρέας Ιωσήφ