

ΟΝΟΜΑ : .....

ΤΜΗΜΑ: ..... ΒΑΘΜΟΣ: .....

ΟΛΟΓΡΑΦΩΣ: .....

ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΚΑΘΗΓΗΤΗ: .....



ΛΥΚΕΙΟ ΣΟΛΕΑΣ

ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ 2017 – 2018

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2017 – 2018

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 29/5/2018

ΤΑΞΗ: Β΄

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 2 ώρες και 30 λεπτά

### ΟΔΗΓΙΕΣ:

- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με ΕΚΑΤΟ (100) μονάδες.
- Να απαντήσετε και τα τρία μέρη Α΄, Β΄ και Γ΄ του δοκιμίου.
- 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 πέντε (5) σελίδες.

### ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

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

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

Γραμμομοριακός όγκος αερίων σε Κανονικές Συνθήκες = 22,4 L

Σταθερά του Avogadro ( $N_A$ ) =  $6,02 \times 10^{23}$

Επισυνάπτεται περιοδικός πίνακας

ΔΕΝ ΘΑ ΔΟΘΟΥΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ Ή ΔΙΑΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ

ΚΑΘΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

## **ΜΕΡΟΣ Α': Ερωτήσεις 1 – 4**

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

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

### **Ερώτηση 1**

Διαθέτουμε διάλυμα NaOH 20% κ.ο. (w/v).

- α) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος. (μον.2)  
β) Να υπολογίσετε τον όγκο του πιο πάνω διαλύματος που πρέπει να αραιωθεί, για να παρασκευάσουμε 250 mL διαλύματος NaOH 1M. (μον.2)  
γ) Να καταγράψετε 4 όργανα που θα χρειαστείτε για την αραιώση του διαλύματος. (μον.1)

### **Ερώτηση 2**

A. Να κατατάξετε τις πιο κάτω χημικές ισορροπίες σε ομογενείς και ετερογενείς: (μον.3)

- α)  $2\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$   
β)  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$   
γ)  $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

B. Δίνεται η χημική ισορροπία:  $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$   
Να γράψετε τη μαθηματική έκφραση για τη σταθερά χημικής ισορροπίας Kc. (μον.2)

### **Ερώτηση 3**

A. Να γράψετε ποιες από τις επόμενες τετράδες κβαντικών αριθμών είναι δυνατές και ποιες όχι. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας για όσες είναι αδύνατες. (μον.3,5)

- α) (1, 0, 0, +1/2)                      β) (1, 1, 0, -1/2)                      γ) (2, 1, 0, +1/2)  
δ) (2, 1, 2, +1/2)                      ε) (3, 2, -1, -1/2)

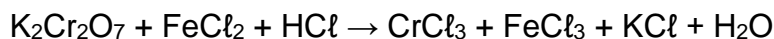
B. Να παρουσιάσετε την ηλεκτρονιακή δόμηση του ατόμου του σιδήρου στη θεμελιώδη κατάσταση με τη μέθοδο των τροχιακών (1s, 2s, 2p.....). (μον.1,5)

### **Ερώτηση 4**

A. Σε ποια από τις επόμενες αντιδράσεις το υδρόθειο,  $\text{H}_2\text{S}$ , δρα ως αναγωγικό. Να εξηγήσετε χρησιμοποιώντας τους αριθμούς οξειδωσης. (μον.2)

- α)  $\text{H}_2\text{S} + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$   
β)  $3\text{H}_2\text{S} + 2\text{HNO}_3 \longrightarrow 3\text{S} + 2\text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

B. Να βρείτε τους συντελεστές στην επόμενη αντίδραση. Να δείξετε αναλυτικά τις μεταβολές των αριθμών οξειδωσης (Α.Ο.) των στοιχείων στις οξειδωτικές και αναγωγικές ουσίες στην κάθε αντίδραση. (μον.3)



## **ΜΕΡΟΣ Β': Ερωτήσεις 5 – 10**

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

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

### **Ερώτηση 5**

A. Σε κενό δοχείο 1 L εισάγονται 3 mol αζώτου,  $\text{N}_2$ , και 10 mol υδρογόνου,  $\text{H}_2$ , οπότε σε λίγη ώρα αποκαθίσταται η ισορροπία:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ .

Στην κατάσταση ισορροπίας, περιέχονται στο δοχείο 5 mol NH<sub>3</sub>.

Να βρεθούν: α) Η σύσταση του μίγματος κατά την ισορροπία

(μον.4)

β) Η απόδοση της αντίδρασης

(μον.3)

B. Δίνεται η χημική ισορροπία:  $A(g) + 3B(g) \rightleftharpoons 2\Gamma(g)$   $\Delta H > 0$

Να προτείνετε τρεις διαφορετικές μεθόδους, για να αυξήσουμε την παραγωγή του προϊόντος Γ.

(μον.3)

### Ερώτηση 6

A. 400 mL διαλύματος ιωδιούχου νατρίου, NaI, αντιδρούν πλήρως με 200 mL διαλύματος υπερμαγγανικού καλίου, KMnO<sub>4</sub>, 0,1 M στην παρουσία περίσσειας θειικού οξέος, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

α) Να βρείτε τους στοιχειομετρικούς συντελεστές της αντίδρασης που πραγματοποιείται. (μον.4)

β) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος NaI. (μον.3)

Δίνεται η χημική αντίδραση:



B. Δίνονται οι πιο κάτω πειραματικές διαδικασίες. Για κάθε πειραματική διαδικασία να γράψετε:

I. τις παρατηρήσεις σας και

(μον.1)

II. το συμπέρασμα σας

(μον.2)

α) Σε ρινίσματα χαλκού, Cu, που βρίσκεται σε δοκιμαστικό σωλήνα, προσθέτω μικρή ποσότητα πυκνού θειικού οξέος και θερμαίνω.

β) Στο στόμιο του δοκιμαστικού σωλήνα, φέρνω διηθητικό χαρτί εμποτισμένο με οξιμισμένο διάλυμα KMnO<sub>4</sub>.

### Ερώτηση 7

A.

α) Ένας μαθητής τοποθέτησε σε δοκιμαστικό σωλήνα 2-3 mL διαλύματος νιτρικού σιδήρου (III), Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, και στη συνέχεια πρόσθεσε, στην αρχή κατά σταγόνες και μετά σε περίσσεια, διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, NaOH. Να καταγράψετε τις παρατηρήσεις που έκανε και τις σχετικές χημικές εξισώσεις. (μον.2)

β) Να αναφέρετε κατά πόσο, θα έκανε τις ίδιες παρατηρήσεις, αν στη θέση του διαλύματος νιτρικού σιδήρου έβαζε νιτρικό μόλυβδο, Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.

Να καταγράψετε τις αντιδράσεις που πραγματοποιούνται.

(μον.3)

B.

Να προτείνετε πειραματικό τρόπο διάκρισης για τα πιο κάτω ζεύγη χημικών ενώσεων (αντιδραστήριο, συνθήκες, παρατηρήσεις):

α) Στερεό νιτρικό αμμώνιο, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, και στερεό νιτρικό κάλιο, KNO<sub>3</sub>.

(μον.2)

β) Αραιό διάλυμα θειικού οξέος, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, και πυκνό διάλυμα H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

(μον.2)

γ) Στερεό χλωριούχο άργυρο, AgCl, και στερεό χλωριούχο μόλυβδο, PbCl<sub>2</sub>.

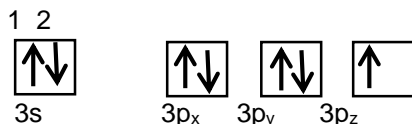
(μον.1)

### Ερώτηση 8

Α. Για την πλήρη διάλυση (μετατροπή σε ιόντα) ακάθαρτου μίγματος ποσότητας 5 g που περιέχει ψευδάργυρο, Zn, οξείδιο του ψευδαργύρου, ZnO, και προσμίξεις, καταναλώθηκαν 30 mL διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl, 2 M. Κατά την αντίδραση, απελευθερώνονται 0,448 L αερίου.

Να υπολογίσετε τον αριθμό mol του ψευδαργύρου και του οξειδίου του ψευδαργύρου στο μίγμα. (μον.7)

Β. Δίνεται η ηλεκτρονιακή δομή της εξωτερικής στιβάδας του ατόμου ενός στοιχείου X στη θεμελιώδη του κατάσταση:



Με βάση αυτή την ηλεκτρονιακή δομή, να απαντήσετε τα πιο κάτω ερωτήματα:

α) Να βρείτε σε ποια ομάδα και σε ποια περίοδο του περιοδικού πίνακα ανήκει το στοιχείο X, καταγράφοντας τους συλλογισμούς σας. (μον.1)

β) Να γράψετε τους κβαντικούς αριθμούς των ηλεκτρονίων 1 και 2 του στοιχείου X. (μον.2)

Ηλεκτρόνιο	n	l	m <sub>l</sub>	m <sub>s</sub>
1				
2				

### Ερώτηση 9

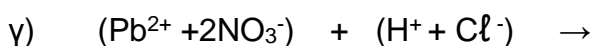
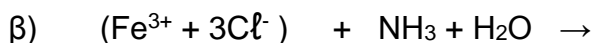
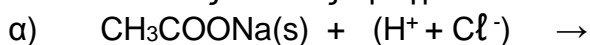
Α. Σε υδατικό διάλυμα οξέος, HX, 0,2 M, η συγκέντρωση των κατιόντων υδρογόνου είναι 0,005 M.

α) Να χαρακτηρίσετε το οξύ ως ισχυρό ή ασθενές και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (Να μη γίνουν υπολογισμοί). (μον.1)

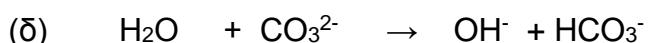
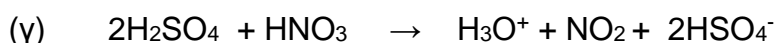
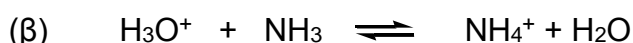
β) Να γράψετε την αντίδραση ιοντισμού (ηλεκτρολυτικής διάστασης) του οξέος. (μον.1)

γ) Να υπολογίσετε τη σταθερά ηλεκτρολυτικής διάστασης του οξέος. (μον.1)

Β. Να συμπληρώσετε τις παρακάτω χημικές αντιδράσεις στην ιοντική τους μορφή και να βάλετε συντελεστές σε όσες πραγματοποιούνται. (μον.3)

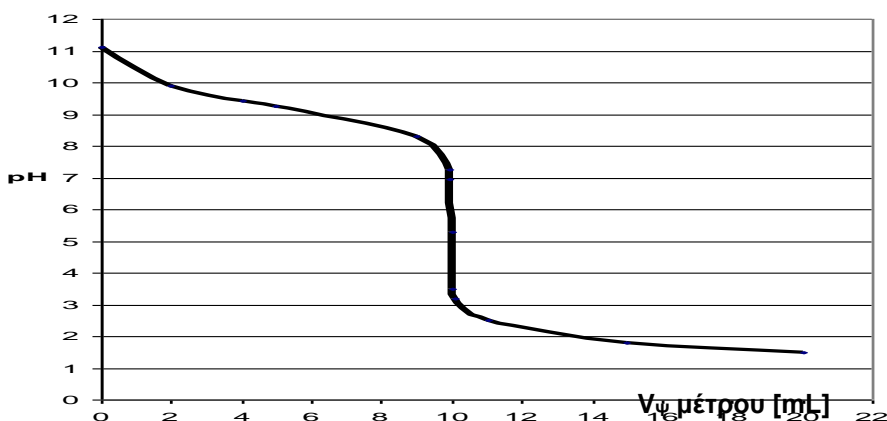


Γ. Για καθεμιά από τις ακόλουθες χημικές εξισώσεις και για την κατεύθυνση που δείχνει το βέλος, να σημειώσετε ποια ουσία δρα ως οξύ και ποια είναι η συζυγής βάση της κατά Brønsted–Lowry. Οι αντιδράσεις (α) και (β) είναι μετατοπισμένες προς τα δεξιά. (μον.4)



### Ερώτηση 10

Το πιο κάτω διάγραμμα παριστάνει την καμπύλη ογκομέτρησης 20 mL άγνωστου διαλύματος Χ με διάλυμα μέτρου Ψ συγκέντρωσης 0,2 M.



A. Να αναφέρετε ποια/ποιες από τις παρακάτω ερωτήσεις είναι σωστή/σωστές και ποια/ποιες λανθασμένη/λανθασμένες και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας:

- α) Η ογκομέτρηση αυτή είναι οξυμετρία. (μον.1,5)  
β) Κατάλληλος δείκτης για τον προσδιορισμό του ισοδύναμου σημείου έχει  $pK_a = 4,9$ . (μον.1,5)  
γ) Το pH στο ισοδύναμο σημείο είναι 7. (μον.1,5)  
δ) Η συγκέντρωση του διαλύματος Χ είναι  $C = 0,1 \text{ M}$ . (μον.1,5)

B. Κατά τη διάρκεια μιας ογκομέτρησης, ένας μαθητής ακολούθησε την πιο κάτω διαδικασία:

- I. Ξέπλυνε το σιφώνιο με το άγνωστο διάλυμα.  
II. Ξέπλυνε την προχοΐδα με αποσταγμένο νερό μόνο.

Να αναφέρετε εάν η πιο πάνω διαδικασία οδηγεί σε σφάλματα κατά την ογκομέτρηση.

Σε περίπτωση σφάλματος, να δηλώσετε αν είναι θετικό ή αρνητικό και να δώσετε επαρκείς εξηγήσεις για την απάντησή σας. (μον.4)

### ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

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

### Ερώτηση 11

A. Υδατικό διάλυμα αμμωνίας,  $\text{NH}_3$ , έχει μοριακότητα 0,5 M. Σε 400 mL του διαλύματος προσθέτουμε 400 mL υδροχλωρικού οξέος,  $\text{HCl}$ , 0,05 M, οπότε προκύπτει νέο διάλυμα (X).

- α) Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος (X) που προκύπτει. (μον.5)  
β) Να εξηγήσετε γιατί το pH του πιο πάνω διαλύματος (X) δε μεταβάλλεται, όταν προσθέσουμε σ' αυτό μικρή ποσότητα υδροχλωρικού οξέος,  $\text{HCl}$ , παρουσιάζοντας και τις κατάλληλες αντιδράσεις / διαστάσεις. (μον.3)

B. Σε 50 mL διαλύματος υδροχλωρικού οξέος,  $\text{HCl}$ , 0,6M, προσθέτουμε 100 mL νερού.

Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος που προκύπτει. (μον.2)

### Ερώτηση 12

Ποσότητα 10 g ακάθαρτου θειικού σιδήρου (II),  $\text{FeSO}_4$ , διαλύθηκε στο νερό σε τελικό όγκο 200 mL. Ποσότητα 20 mL από το διάλυμα αυτό, οξινισμένη με θειικό οξύ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , χρησιμοποιήθηκε για ογκομέτρηση. Σε τρεις ογκομετρήσεις ακριβείας με διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου,  $\text{KMnO}_4$ , 0,02 M, λήφθηκαν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

25 - 25,1 - 25,3 mL, ώστε να παραχθεί ένα ελαφρώς ιώδες χρώμα. Δίνεται η χημική εξίσωση:



α) Να υπολογίσετε τα mol  $\text{FeSO}_4$  που περιέχονται στα 20 mL διαλύματος. (μον.3)

β) Να υπολογίσετε τη μάζα του  $\text{FeSO}_4$  που περιέχεται στα 200 mL του αρχικού διαλύματος. (μον.3)

γ) Ποια είναι η % κ.μ. (w/w) καθαρότητα του ακάθαρτου  $\text{FeSO}_4$ ; (μον.1)

δ) Να αναφέρετε τρεις παράγοντες οι οποίοι επιταχύνουν την αντίδραση του υπερμαγγανικού καλίου,  $\text{KMnO}_4$ , με το νερό. (μον.3)

### ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

Η Διευθύντρια

Δέσποινα Παπαγιάννη