

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2019

Τάξη: Β΄ Λυκείου

Μάθημα: Χημεία Κατεύθυνσης

Ημερομηνία: 04/06/2019

Διάρκεια Εξέτασης: 2,5 ώρες

Ονοματεπώνυμο:..... Τμήμα:.....

ΟΔΗΓΙΕΣ

- Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενων υπολογιστικών μηχανών.
- Να γράφετε μόνο με μπλε πένα.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή ταινίας.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από εννέα σελίδες και βαθμολογείται με εκατό μονάδες.
- Να απαντηθούν και τα τρία μέρη Α΄, Β΄ και Γ΄ του δοκιμίου στο τετράδιο απαντήσεων.

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Σταθερές Ηλεκτρολυτικής Διάστασης: $K_{CH_3COOH}=K_{NH_3} = 1,8 \cdot 10^{-5}$, $K_HF = 6,8 \cdot 10^{-4}$

Γραμμομοριακός Όγκος, $V_m=22,4L$ σε κανονικές συνθήκες.

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ																		VIII _A									
I _A														II _A		III _A		IV _A		V _A		VI _A		VII _A		VIII _A	
1	2																										
1	2																										
1	2																										
3	4													5		6		7		8		9		10			
Li	Be													B		C		N		O		F		Ne			
7	9													11		12		14		16		19		20			
11	12													13		14		15		16		17		18			
Na	Mg													Al		Si		P		S		Cl		Ar			
23	24													27		28		31		32		35,5		40			
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36										
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr										
39	40	45	48	51	52	55	56	59	59	63,5	65	70	72,6	75	79	80	84										
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54										
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe										
85,5	88	89	91	93	96	[98]	101	103	105,4	108	112	115	119	122	128	127	131										
55	56	*57-71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86										
Cs	Ba	Λανθανίδες	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn										
133	137		178,5	181	184	186	190	192	195	197	201	204	207	209	[209]	[210]	[222]										
87	88	# 89-103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118										
Fr	Ra	Ακτινίδες	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og										
[223]	[226]		[261]	[262]	[263]	[262]	[265]	[266]	[281]	[272]	[285]	[286]	[289]	[289]	[293]	[294]	[294]										
Λανθανίδες:		* 57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71											
		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu											
Ακτινίδες:		# 89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103											
		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr											
		[227]	232	231	238	[237]	[244]	[243]	[247]	[247]	[251]	[252]	[257]	[258]	[259]	[260]											

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 υπολογίσετε τους αριθμούς οξείδωσης των στοιχείων που είναι υπογραμμισμένα.



(β) Δίνεται η οξειδοαναγωγική αντίδραση:

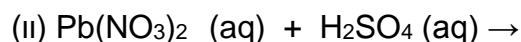
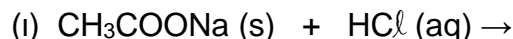


i. Να τη διορθώσετε με συντελεστές, χρησιμοποιώντας τους αριθμούς οξείδωσης των στοιχείων. (2μ)

ii. Να γράψετε την οξειδωτική και αναγωγική ουσία, δικαιολογώντας την απάντησή σας με αναφορά στη μεταβολή των αριθμών οξείδωσης. (2μ)

Ερώτηση 2

Δίνονται οι αντιδράσεις (i), (ii) και (iii):

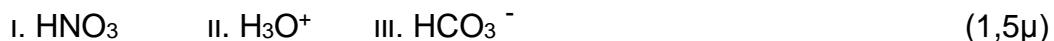


(α) Να μεταφέρετε στο τετράδιο απαντήσεων τις χημικές αντιδράσεις (i), (ii) και (iii) και να συμπληρώσετε τα προϊόντα. (3,5μ)

(β) Για καθεμία από τις χημικές αντιδράσεις (i), (ii) και (iii) να γράψετε την προϋπόθεση, υπό την οποία πραγματοποιείται. (1,5μ)

Ερώτηση 3

(α) Να γράψετε τις συζυγείς βάσεις, κατά Brønsted – Lowry, των πιο κάτω οξέων:



(β) Να γράψετε τα συζυγή οξέα, κατά Brønsted – Lowry, των πιο κάτω βάσεων:



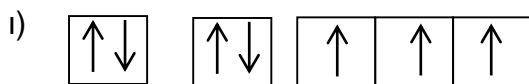
(γ) Στα υδατικά του διαλύματα το ιόν HS^- δρα ως αμφολύτης.

i. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης του ιόντος HS^- με το νερό, κατά την οποία το ιόν δρα ως οξύ κατά Brønsted – Lowry. (1μ)

ii. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης του ιόντος HS^- με το νερό, κατά την οποία το ιόν δρα ως βάση κατά Brønsted – Lowry. (1μ)

Ερώτηση 4

- (α) Να γράψετε την κατανομή των ηλεκτρονίων σε τροχιακά για το άτομο του ασβεστίου, Ca, και το ανιόν του θείου, S²⁻ (2μ)
- (β) Για καθεμιά από τις παρακάτω ομάδες κβαντικών αριθμών για ένα ηλεκτρόνιο ατόμου να γράψετε αν είναι επιτρεπτή ή όχι. Στην περίπτωση που δεν είναι επιτρεπτή, να δώσετε σύντομη εξήγηση. (2μ)
- i) $n=0, \ell=0, m_\ell=0, m_s=+1/2$
- ii) $n=1, \ell=1, m_\ell=0, m_s=+1/2$
- iii) $n=1, \ell=0, m_\ell=0, m_s=-1/2$
- iv) $n=2, \ell=1, m_\ell=-2, m_s=+1/2$
- (γ) Ποιο από τα ακόλουθα διαγράμματα τροχιακών, (i) και (ii), είναι αδύνατο σύμφωνα με την αρχή Hund; Να δώσετε σύντομη εξήγηση. (1μ)



ΜΕΡΟΣ Β': Ερωτήσεις 5 – 10

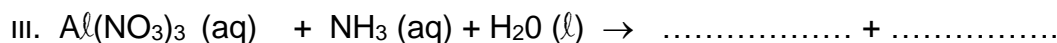
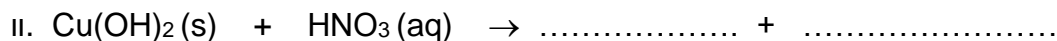
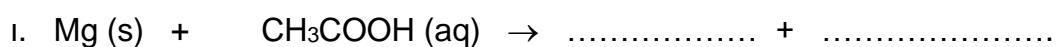
Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 5 – 10. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες (σύνολο 60 μονάδες).

Ερώτηση 5

- (α) Να υπολογίσετε την τιμή pH των υδατικών διαλυμάτων Δ1, Δ2 και Δ3 που δίνονται πιο κάτω.
- Δ1: Διάλυμα H₂SO₄, το οποίο προκύπτει από την αραίωση 200 mL H₂SO₄ 0,1M με 800 mL αποσταγμένου νερού. (3μ)
- Δ2: Διάλυμα KOH 0,15M. (2μ)
- Δ3: Διάλυμα που προκύπτει όταν σε 1L διαλύματος HF 0,2M προστεθούν, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, 6,3g NaF. (2μ)
- (β) Να γράψετε πώς θα μεταβληθεί η τιμή pH (αύξηση, μείωση ή καμία μεταβολή) του διαλύματος Δ3 αν σε αυτό προστεθούν 100mL αποσταγμένου νερού. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (1μ)
- (γ) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα διαλύματος NH₃ που έχει τιμή pH=10,5. (2μ)

Ερώτηση 6

(α) Να μεταφέρετε στο τετράδιο απαντήσεων και να συμπληρώσετε τις πιο κάτω χημικές αντιδράσεις:



(5μ)

(β) i. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που περιγράφει την παρατήρηση: «Όταν αέριο διοξείδιο του άνθρακα διαβιβαστεί σε διαυγές ασβεστόνερο, το διαυγές ασβεστόνερο θολώνει».

(1μ)

ii. Να ονομάσετε το προϊόν της αντίδρασης στο οποίο οφείλεται η παρατήρηση αυτή.

(0,5μ)

(γ) Το γάλα μαγνησίας περιέχει ως δραστική ουσία το υδροξείδιο του μαγνησίου και χρησιμοποιείται ως αντιόξινο φάρμακο. Μετά από κατάλληλη κατεργασία, βρέθηκε ότι για την εξουδετέρωση του υδροξειδίου του μαγνησίου που περιέχεται σε 25mL γάλακτος μαγνησίας απαιτούνται 18mL H_2SO_4 2M.

i. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης.

(1μ)

ii. Να υπολογίσετε την % κ.ο (% w/v) περιεκτικότητα του γάλακτος μαγνησίας σε υδροξείδιο του μαγνησίου.

(2,5μ)

Ερώτηση 7

(α) Δίνονται τα στερεά άλατα K_2CO_3 και $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.

i. Να προτείνετε ένα αντιδραστήριο με το οποίο αντιδρούν και τα δύο άλατα, ελευθερώνοντας το ίδιο αέριο Χ.

(0,5μ)

ii. Να προτείνετε ένα αντιδραστήριο με το οποίο αντιδρά μόνο το $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, ελευθερώνοντας το αέριο Ψ.

(0,5μ)

iii. Να γράψετε τους χημικούς τύπους των αερίων Χ και Ψ.

(1μ)

- (β) Σε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες, χωρίς ετικέτες, περιέχονται διαλύματα νιτρικού αργιλίου, νιτρικού μαγνησίου και νιτρικού βαρίου.
- Να προτείνετε ένα αντιδραστήριο, η προσθήκη του οποίου στους τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες θα σας επιτρέψει να διακρίνετε ποιο διάλυμα περιέχεται σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα και να βάλετε ετικέτες (το ίδιο αντιδραστήριο και για τα τρία διαλύματα). (1μ)
 - Να γράψετε τις παρατηρήσεις, στις οποίες θα βασιστείτε για τη διάκριση. (2μ)
 - Να γράψετε όλες τις χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται. Αν δεν πραγματοποιείται χημική αντίδραση να σημειώσετε Χ. (5μ)

Ερώτηση 8

(α) Μαθητές της Β΄ τάξης πραγματοποίησαν τα πειράματα που περιγράφονται πιο κάτω.

Πείραμα 1:

Σε διάλυμα AgNO_3 πρόσθεσαν διάλυμα HCl .

Πείραμα 2:

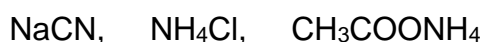
Σε διάλυμα $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ πρόσθεσαν διάλυμα NaOH .

Πείραμα 3:

Σε ρινίσματα Cu πρόσθεσαν πυκνό HNO_3 .

- Για τα πειράματα 1,2 και 3, να γράψετε τις παρατηρήσεις που έκαναν. (2μ)
- Για τα πειράματα 1 και 2, να γράψετε τους χημικούς τύπους των προϊόντων, στα οποία οφείλεται η παρατήρηση που έκαναν οι μαθητές. (1,5μ)
- Για το πείραμα 3, να γράψετε τη χημική αντίδραση που πραγματοποιήθηκε. (1,5μ)

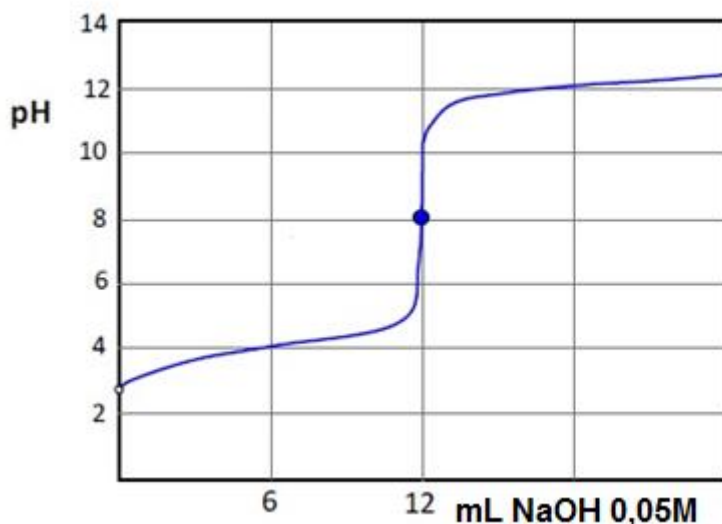
(β) Δίνονται τα πιο κάτω κάτω ισομοριακά διαλύματα αλάτων:



- Να τα διατάξετε κατά αύξουσα τιμή pH. (1μ)
- Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας λεκτικά. (2μ)
- Να γράψετε τις αντιδράσεις διάστασης και υδρόλυσης του NaCN . (1,5μ)
- Για την αντίδραση υδρόλυσης του NaCN να γράψετε τα συζυγή ζεύγη οξέος - βάσης. (0,5μ)

Ερώτηση 9

Δίνεται η καμπύλη εξουδετέρωσης 20 mL διαλύματος του οξέος HA με διάλυμα NaOH 0,05M.



- (α) Να χαρακτηρίσετε την ογκομέτρηση ως οξυμετρία ή αλκαλιμετρία. (0,5μ)
- (β) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος HA. (2μ)
- (γ) Αν για την παρασκευή του διαλύματος, διαλύθηκαν 1,35 γραμμάρια του οξέος σε νερό μέχρι συνολικού όγκου 500mL να υπολογίσετε τη μοριακή μάζα του οξέος HA. (2μ)
- (δ) Αξιοποιώντας τα δεδομένα της καμπύλης ογκομέτρησης να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ιοντισμού K του οξέος HA. (2,5μ)
- (ε) Για κάθε μια από τις πιο κάτω πειραματικές διαδικασίες να γράψετε, χωρίς να δικαιολογήσετε, αν θα οδηγήσουν σε θετικό, αρνητικό ή κανένα σφάλμα στον υπολογισμό της συγκέντρωσης του HA. (3μ)
- Η κωνική φιάλη ξεπλύθηκε με το διάλυμα του οξέος.
 - Πριν το τέλος της ογκομέτρησης ξεπλύθηκαν τα τοιχώματα της κωνικής φιάλης με λίγο αποσταγμένο νερό.
 - Χρησιμοποιείται δείκτης με σταθερά διάστασης $K = 10^{-4}$.

Ερώτηση 10

Για κάθε μια από τις ακόλουθες δηλώσεις, να γράψετε αν είναι ορθή ή λανθασμένη και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας για κάθε δήλωση.

- (α) Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας η ταχύτητα της αντίδρασης προς τα δεξιά (U_1) είναι μεγαλύτερη από την ταχύτητα της αντίδρασης προς τα αριστερά (U_2).
- (β) Σε υδατικό διάλυμα KCl, ισχύει η σχέση $[H^+]=[OH^-]$.
- (γ) Η χημική ισορροπία $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$, μετατοπίζεται προς τα δεξιά αν στο σύστημα προστεθεί N_2 .
- (δ) Η τιμή pH διαλύματος που προκύπτει από την ανάμιξη 100mL HCOOH 0,1M με 50mL NaOH 0,1M, πρακτικά δεν μεταβάλλεται όταν σε αυτό προστεθεί μικρή ποσότητα διαλύματος HCl 0,1M.
- (ε) Απαιτείται μεγαλύτερη ποσότητα HCl για την εξουδετέρωση 20mL διαλύματος NH_3 με $pH = 12$, παρά για την εξουδετέρωση 20mL διαλύματος NaOH με την ίδια τιμή pH (να δικαιολογήσετε χωρίς αριθμητικές πράξεις).

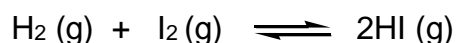
ΜΕΡΟΣ Γ': Ερωτήσεις 11-12

Να απαντήσετε και στις δύο ερωτήσεις 11-12.

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

Ερώτηση 11

A. Σε κλειστό δοχείο όγκου $V_1 = 2L$, στους $\theta_1^\circ C$ εισάγονται 2 mol H_2 και 4 mol I_2 και αποκαθίσταται η χημική ισορροπία:



Μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας έχουν σχηματιστεί 3,2 mol HI.

(α) Να υπολογίσετε:

- i. τη σύσταση σε mol του μίγματος ισορροπίας. (2μ)
- ii. την απόδοση της αντίδρασης. (2μ)
- iii. τη σταθερά χημικής ισορροπίας. (1μ)

(β) Ο όγκος του παραπάνω δοχείου αυξάνεται σε $V_2 = 4L$, χωρίς μεταβολή στη θερμοκρασία. Να γράψετε αν θα μεταβληθεί ή όχι η σύσταση του μίγματος, δικαιολογώντας την απάντησή σας. (2μ)

(γ) Διατηρώντας τον όγκο του δοχείου σταθερό, η θερμοκρασία του συστήματος μειώνεται στους $\theta_2^\circ \text{C}$. Μετά την αποκατάσταση της νέας χημικής ισορροπίας, η ποσότητα HI στο δοχείο ήταν 3 mol.

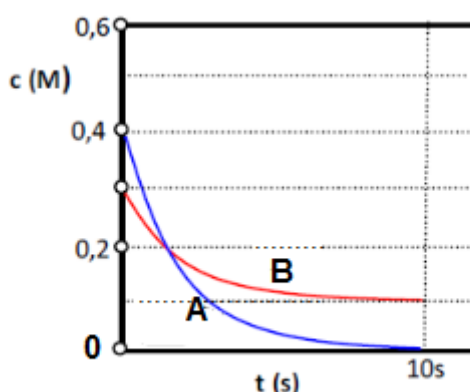
Να γράψετε αν η αντίδραση σύνθεσης του HI είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη αντίδραση, δικαιολογώντας την απάντησή σας.

(2μ)

B. Δίνεται η ακόλουθη αντίδραση η οποία βρίσκεται σε κατάσταση χημικής ισορροπίας:



και το ακόλουθο διάγραμμα με τις καμπύλες αντίδρασης:



Να γράψετε αν το διάγραμμα αυτό, μπορεί να παριστάνει τη μεταβολή των συγκεντρώσεων των αντιδρώντων A και B της αντίδρασης αυτής και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(1μ)

Ερώτηση 12

(α) i. Να υπολογίσετε τον όγκο διαλύματος KMnO_4 0,2M, που απαιτείται για πλήρη οξείδωση 200 mL διαλύματος FeSO_4 0,5M, παρουσία H_2SO_4 .

(3μ)

ii. Ποια παρατήρηση οδηγεί στο συμπέρασμα ότι έχει οξειδωθεί όλη η ποσότητα FeSO_4 ;

(0,5μ)

(β) Για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας ενός κράματος που αποτελείται από άργυρο και ψευδάργυρο, 20g του κράματος υποβλήθηκαν σε κατεργασία με περίσσεια διαλύματος HCl 0,5M. Ελευθερώθηκαν 0,3L αερίου σε κανονικές συνθήκες.

i. Να υπολογίσετε την % κ.μ περιεκτικότητα του κράματος στα δύο μέταλλα. (3,5μ)

ii. Να υπολογίσετε πόσα mol αερίου θα παραχθούν αν ίση ποσότητα του κράματος (20g) κατεργαστεί με περίσσεια αραιού θερμού νιτρικού οξέος. (3μ)

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

ΟΙ ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΕΣ

Η ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΡΙΑ Β.Δ.Α Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

Έλενα Κουζαρίδη

.....

Μαρίνα Κουτσού

Έλενα Κουζαρίδη

Γιώργος Χρυσοστόμου