

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ

ΕΝΙΑΙΑ ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΕΤΡΑΜΗΝΩΝ 2021 – 2022

Β΄ ΤΑΞΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΠΕΜΠΤΗ 19 ΜΑΪΟΥ 2022

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ (Α΄ ΣΕΙΡΑ)

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Β019

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ: 90 λεπτά

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΠΕΝΤΕ (5) ΣΕΛΙΔΕΣ

---

**ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)**

1. Στο εξώφυλλο του τετραδίου απαντήσεων να συμπληρώσετε όλα τα κενά με τα στοιχεία που ζητούνται.
2. **Να απαντήσετε ΟΛΑ τα ερωτήματα.**
3. **Να μην αντιγράψετε τα ερωτήματα** στο τετράδιο απαντήσεων.
4. Να μη γράψετε πουθενά το όνομά σας στις απαντήσεις σας.
5. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα ερωτήματα **μόνο με μπλε πένα ανεξίτηλης μελάνης**. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για σχήματα, πίνακες, διαγράμματα κλπ.
6. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
7. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματισμένης υπολογιστικής μηχανής.
8. Επισυνάπτεται ο Περιοδικός Πίνακας, στο τέλος του εξεταστικού δοκιμίου.

### Χρήσιμα δεδομένα, στους 25 °C

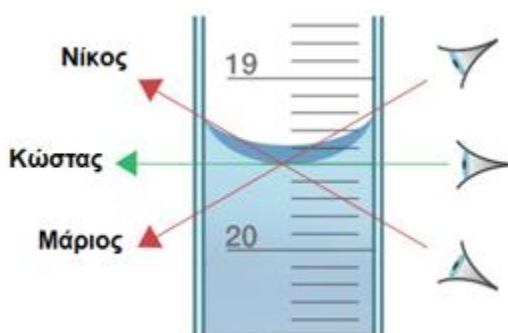
$$K_{HF} = 6,8 \times 10^{-4} \quad K_{CH_3COOH} = 1,8 \times 10^{-5} \quad K_{HCN} = 4,2 \times 10^{-10} \quad K_{NH_3} = 1,8 \times 10^{-5} \quad K_w = 10^{-14}$$

#### Ερώτηση 1 (6 μονάδες)

Τρεις (3) μαθητές της Β΄ Λυκείου, ο Νίκος, ο Κώστας και ο Μάριος, κατά τη διεξαγωγή ογκομέτρησης αραιωμένου διαλύματος ξιδιού, με υδατικό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, NaOH 0,1 M, πραγματοποίησαν μεταξύ άλλων, τα πιο κάτω πειραματικά βήματα:

- Ο Νίκος αφαίρεσε το χωνί από την προχοΐδα, κατά τη διάρκεια της ογκομέτρησης.
- Ο Μάριος ξέπλυνε το σιφώνιο εσωτερικά και εξωτερικά (κάτω μέρος), με αποσταγμένο νερό και στη συνέχεια, αναρρόφησε με τη βοήθεια ειδικού αναρροφητήρα (πουάρ), τον απαιτούμενο όγκο του αραιωμένου διαλύματος του ξιδιού.
- Ο Κώστας κατά την ογκομέτρηση, ανάδευε την κωνική φιάλη με το ένα χέρι και ρύθμιζε τη ροή των σταγόνων με το άλλο χέρι.

Στο τέλος της ογκομέτρησης και οι τρεις (3) μαθητές ανάγνωσαν την ένδειξη του όγκου στην προχοΐδα, σε mL, όπως απεικονίζεται στο πιο κάτω σχήμα.



(α) Να γράψετε:

- ποιος μαθητής ανάγνωσε σωστά την ένδειξη στην προχοΐδα.
- την ένδειξη στην προχοΐδα, που ανάγνωσε ο μαθητής του ερωτήματος (α)(i).

(β) i. Να δηλώσετε ποιος / ποιοι από τους τρεις (3) μαθητές ακολούθησε / ακολούθησαν πειραματικό βήμα, το οποίο οδηγεί σε σφάλμα, κατά τη διάρκεια της ογκομέτρησης.

- Να εισηγηθείτε τρόπο διόρθωσης του σφάλματος / των σφαλμάτων του ερωτήματος (β)(i).

## **Ερώτηση 2** (5 μονάδες)

Διαθέτουμε τα πιο κάτω ισομοριακά υδατικά διαλύματα Α έως Ε, στους 25 °C:

Διάλυμα Α: HCl 0,01 M

Διάλυμα Β: NH<sub>3</sub> 0,01 M

Διάλυμα Γ: NaOH 0,01 M

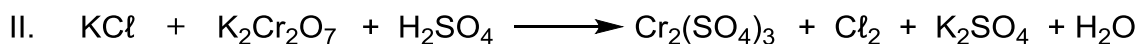
Διάλυμα Δ: CH<sub>3</sub>COOH 0,01 M

Διάλυμα Ε: KNO<sub>3</sub> 0,01 M

Να κατατάξετε τα διαλύματα Α έως Ε κατά σειρά αυξανόμενης τιμής pH.

## **Ερώτηση 3** (8 μονάδες)

Δίνονται οι οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις (I) και (II):



(α) Να γράψετε τους στοιχειομετρικούς συντελεστές των αντιδράσεων (I) και (II) χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της μεταβολής του αριθμού οξειδωσης.

(β) Να δηλώσετε την ουσία που παρουσιάζει οξειδωτικό χαρακτήρα στη χημική αντίδραση (II).

## **Ερώτηση 4** (15 μονάδες)

Να υπολογίσετε την τιμή του pH των πιο κάτω υδατικών διαλυμάτων, στους 25 °C.

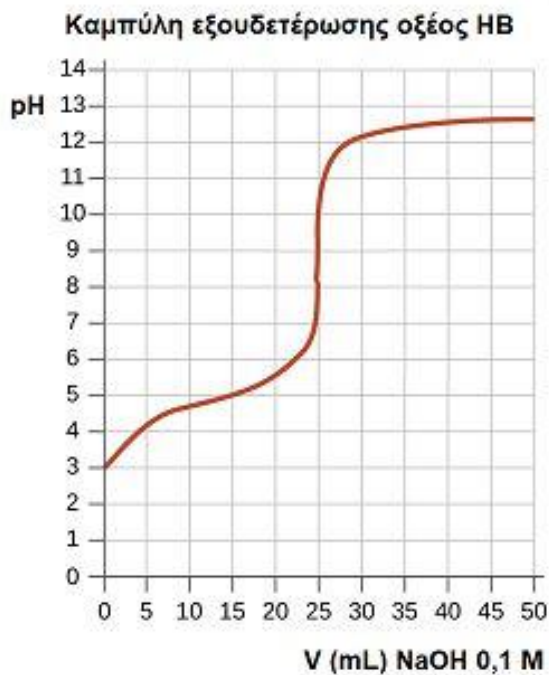
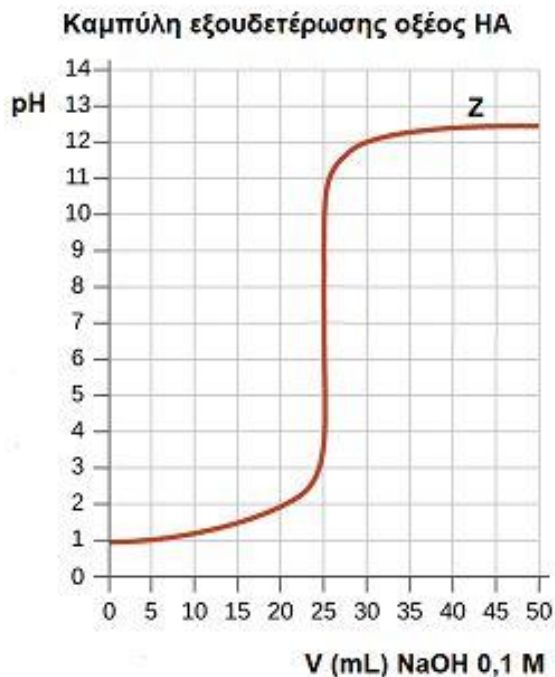
(α) 1500 mL διαλύματος Ca(OH)<sub>2</sub> μοριακότητας 0,01 M.

(β) 400 mL διαλύματος HBr, το οποίο προκύπτει, όταν 224 mL αέριου HBr, διαβιβάζονται σε αποσταγμένο νερό, σε STP συνθήκες. Το αέριο HBr διαλύεται πλήρως στο νερό.

(γ) 500 mL διαλύματος, το οποίο περιέχει HF 0,1 mol και NaF 0,2 mol.

### Ερώτηση 5 (16 μονάδες)

Δίνονται πιο κάτω οι καμπύλες εξουδετέρωσης 20 mL υδατικού διαλύματος οξέος HA και 20 mL υδατικού διαλύματος οξέος HB, με υδατικό διάλυμα NaOH 0,1 M, αντίστοιχα.



- (α) Να δηλώσετε, εάν οι πιο πάνω καμπύλες εξουδετέρωσης αναφέρονται σε ογκομετρήσεις οξυμετρίας ή αλκαλιμετρίας.
- (β) i. Να χαρακτηρίσετε το κάθε οξύ HA και HB, ως ισχυρό ή ασθενές.  
ii. Να εξηγήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα β(i), μόνο για το οξύ HB, καταγράφοντας δύο (2) λόγους, οι οποίοι εξάγονται από τα χαρακτηριστικά της καμπύλης εξουδετέρωσής του.
- (γ) Να γράψετε τα σωματίδια, μόρια και ιόντα, τα οποία βρίσκονται μέσα στην κωνική φιάλη, στο σημείο Z.
- (δ) Να υπολογίσετε, τη μοριακότητα του οξέος HB, χρησιμοποιώντας δεδομένα και από την καμπύλη.
- (ε) Στον πιο κάτω πίνακα δίνονται οι τιμές pH της ζώνης εκτροπής δύο (2) δεικτών,  $\Delta_1$  και  $\Delta_2$ .

Δείκτης	Ζώνη Εκτροπής (pH)
$\Delta_1$	3,8 – 6,1
$\Delta_2$	6,7 – 9,1

- i. Να επιλέξετε τον καταλληλότερο από τους δείκτες,  $\Delta_1$  και  $\Delta_2$ , ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στις δύο (2) πιο πάνω ογκομετρήσεις.
- ii. Να εξηγήσετε την επιλογή σας στο ερώτημα ε (i).

**Ερώτηση 6 (10 μονάδες)**

Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα υδροκυανικού οξέος, HCN, όγκου 200 mL, το οποίο έχει μοριακότητα 0,1 M, στους 25 °C.

- (α) Να υπολογίσετε την τιμή του pH του διαλύματος HCN.
- (β) Να εξηγήσετε, χωρίς υπολογισμούς, γράφοντας και τις αντίστοιχες χημικές αντιδράσεις, εάν μεταβάλλεται (αυξάνεται, μειώνεται, παραμένει η ίδια) η τιμή του pH του διαλύματος, όταν προστεθούν 0,01 mol NaCN. Η μεταβολή του όγκου του διαλύματος θεωρείται αμελητέα.

**Ερώτηση 7 (8 μονάδες)**

Στον πιο κάτω πίνακα παρουσιάζονται οι τιμές του ιοντικού γινομένου του νερού,  $K_w$ , σε διαφορετικές θερμοκρασίες:

Θερμοκρασία (°C)	Ιοντικό γινόμενο του H <sub>2</sub> O, $K_w$
0	$0,11 \times 10^{-14}$
10	$0,31 \times 10^{-14}$
25	$1,00 \times 10^{-14}$
100	$7,50 \times 10^{-14}$

- (α) i. Να γράψετε τη χημική αντίδραση ιοντισμού του νερού, H<sub>2</sub>O.  
ii. Να χαρακτηρίσετε την αντίδραση ιοντισμού του H<sub>2</sub>O ως ενδόθερμη ή εξώθερμη.
- (β) Να υπολογίσετε την τιμή pH του H<sub>2</sub>O, στους 10 °C.
- (γ) Να χαρακτηρίσετε το H<sub>2</sub>O ως όξινο, ουδέτερο ή βασικό στη θερμοκρασία των 10 °C.

**Ερώτηση 8 (8 μονάδες)**

Σε δοχείο, το οποίο περιέχει 200 mL υδατικού διαλύματος οξικού οξέος, CH<sub>3</sub>COOH 0,2 M, προστίθενται 50 mL υδατικού διαλύματος υδροξειδίου του καλίου, KOH 0,1 M και προκύπτει το διάλυμα Δ.

- (α) Να υπολογίσετε τις ποσότητες των χημικών ουσιών, σε mol, που περιέχονται στο διάλυμα Δ.
- (β) Να γράψετε μία χαρακτηριστική ιδιότητα του διαλύματος Δ.

### **Ερώτηση 9** (17 μονάδες)

Δίνονται οι ακόλουθες δηλώσεις (I) έως (IV):

- I. Υδατικό διάλυμα, το οποίο περιέχει αμμωνία και κατιόντα αμμωνίου, είναι ρυθμιστικό διάλυμα.
- II. Στην οξειδοαναγωγική αντίδραση:  $C + O_2 \longrightarrow CO_2$ , η ηλεκτρονιακή πυκνότητα του ατόμου του άνθρακα αυξάνεται.
- III. Με την προσθήκη αποσταγμένου νερού σε υδατικό διάλυμα νιτρικού οξέος,  $HNO_3$ , η τιμή του pH μειώνεται.
- IV. Υδατικό διάλυμα, το οποίο προκύπτει από την αντίδραση ισομοριακών διαλυμάτων αμμωνίας και υδροφθορικού οξέος, έχει τιμή  $pH > 7$ , στους  $25\text{ }^\circ\text{C}$ .

(α) Να γράψετε για κάθε δήλωση (I) έως (IV), εάν είναι ορθή ή λανθασμένη.

(β) Να εξηγήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα (α), για τις δηλώσεις (III) και (IV) μόνο.

Για τη δήλωση (IV) να γράψετε και τις αντίστοιχες χημικές αντιδράσεις.

### **Ερώτηση 10** (7 μονάδες)

Για τον προσδιορισμό της μοριακότητας υδατικού διαλύματος θειικού σιδήρου (II),  $FeSO_4$ , μεταφέρθηκαν με σιφώνιο 10 mL διαλύματος  $FeSO_4$  και 10 mL υδατικού διαλύματος θειικού οξέος,  $H_2SO_4$  2 M, σε κωνική φιάλη. Το διάλυμα  $FeSO_4$  ογκομετρήθηκε με υδατικό διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου,  $KMnO_4$  0,05 M. Καταναλώθηκαν 12 mL του μέτρου.

Δίνεται πιο κάτω η χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται κατά την πιο πάνω ογκομέτρηση:



(α) Να γράψετε πώς αναγνωρίζεται το τελικό σημείο στην πιο πάνω ογκομέτρηση.

(β) Να υπολογίσετε:

- i. τη μοριακότητα του  $FeSO_4$
- ii. τη μάζα του  $FeSO_4$ , η οποία περιέχεται στα 10 mL του διαλύματος.

**ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ**

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

# ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

VIII<sub>A</sub>

I<sub>A</sub>

1	2																					
<b>H</b>	<b>He</b>																					
1	4	III <sub>A</sub>	IV <sub>A</sub>	V <sub>A</sub>	VI <sub>A</sub>	VII <sub>A</sub>											VIII <sub>A</sub>					
3	10	5	6	7	8	9																
<b>Li</b>	<b>Be</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>N</b>	<b>O</b>	<b>F</b>																
7	9	11	12	14	16	19																
11	12	13	14	15	16	17																
<b>Na</b>	<b>Mg</b>	<b>Al</b>	<b>Si</b>	<b>P</b>	<b>S</b>	<b>Cl</b>																
23	24	27	28	31	32	35,5																
19	20	31	32	33	34	35																
<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Ga</b>	<b>Ge</b>	<b>As</b>	<b>Se</b>	<b>Br</b>																
39	40	70	72,6	75	79	80																
37	38	49	50	51	52	53																
<b>Rb</b>	<b>Sr</b>	<b>In</b>	<b>Sn</b>	<b>Sb</b>	<b>Te</b>	<b>I</b>																
85,5	88	115	119	122	128	127																
55	56	81	82	83	84	85																
<b>Cs</b>	<b>Ba</b>	<b>Tl</b>	<b>Pb</b>	<b>Bi</b>	<b>Po</b>	<b>At</b>																
133	137	204	207	209	[209]	[210]																
87	88	113	114	115	116	117																
<b>Fr</b>	<b>Ra</b>	<b>Nh</b>	<b>Fc</b>	<b>Mc</b>	<b>Lv</b>	<b>Ts</b>																
[223]	[226]	[286]	[289]	[289]	[293]	[294]																

* 57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Λανθανίδες:	<b>La</b>	<b>Ce</b>	<b>Nd</b>	<b>Pm</b>	<b>Sm</b>	<b>Eu</b>	<b>Gd</b>	<b>Tb</b>	<b>Dy</b>	<b>Ho</b>	<b>Er</b>	<b>Tm</b>	<b>Yb</b>	<b>Lu</b>
	139	140	144	[145]	150	152	157	159	162,5	165	167	169	173	175
	# 89	90	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Ακτινίδες:	<b>Ac</b>	<b>Th</b>	<b>U</b>	<b>Np</b>	<b>Pu</b>	<b>Am</b>	<b>Cm</b>	<b>Bk</b>	<b>Cf</b>	<b>Es</b>	<b>Fm</b>	<b>Md</b>	<b>No</b>	<b>Lr</b>
	[227]	232	238	[237]	[244]	[243]	[247]	[247]	[251]	[252]	[257]	[258]	[259]	[260]