



ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΕΝΩΣΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ (ΠΕΕΧ)

23<sup>η</sup> ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

Για τη Β΄ Τάξη Λυκείων

ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ ΤΟΥ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ,  
ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ

ΣΑΒΒΑΤΟ, 09 ΜΑΡΤΙΟΥ 2024

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 90 ΛΕΠΤΑ (10:00 – 11:30)

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΟΥΣ**

1. Στο ειδικό Έντυπο Απαντήσεων να «μαυρίσετε» τον κωδικό σας αριθμό με μολύβι.
2. Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από πενήντα (50) ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής (50 μονάδες).
3. Συστήνεται όπως απαντήσετε όλες τις ερωτήσεις πάνω στο παρόν εξεταστικό δοκίμιο και αφού βεβαιωθείτε ότι οι απαντήσεις σας είναι οι τελικές, τότε να τις μεταφέρετε στο ειδικό Έντυπο Απαντήσεων.
4. Να γράφετε ΜΟΝΟ με μολύβι.
5. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή ταινίας
6. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
7. Η ορθή απάντηση να σημειώνεται με μαύρισμα στο κυκλάκι που αντιστοιχεί στο γράμμα της απάντησης (Α, Β, Γ, Δ) που έχετε επιλέξει. π.χ. **A**
8. Σε περίπτωση λάθους να σβήσετε με σβηστήρι τη λανθασμένη απάντηση και να μαυρίσετε με το μολύβι σας το κυκλάκι που αντιστοιχεί στην ορθή απάντηση στο έντυπο απαντήσεων.
9. Υπάρχει ΜΟΝΟ ΜΙΑ ορθή απάντηση και βαθμολογείται με μια μονάδα (+1).
10. Για κάθε λανθασμένη απάντηση θα αφαιρούνται (0,25) της μονάδας.
11. Ερώτηση για την οποία δίνονται δύο ή περισσότερες απαντήσεις θεωρείται λανθασμένη και θα αφαιρούνται (0,25) της μονάδας.
12. Κάθε αναπάντητη ερώτηση βαθμολογείται με μηδέν (0) μονάδες.
13. Δεν επιτρέπεται η χρήση σημειώσεων σε οποιαδήποτε μορφή.
14. Να μελετήσετε με προσοχή την εκφώνηση των ασκήσεων. ΔΕΝ ΘΑ ΔΟΘΟΥΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ Ή ΔΙΑΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ.
15. Το Εξεταστικό Δοκίμιο αποτελείται από 25 σελίδες, συμπεριλαμβανομένων των οδηγιών, του Περιοδικού Πίνακα, του Πίνακα με Ευδιάλυτα & Δυσδιάλυτα στο νερό Άλατα και Υδροξείδια, τα Χρήσιμα Δεδομένα και το Πρόχειρο.

# ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

$I_A$	1	2																	$VIII_A$
	H	He																	
	1	4																	
	3	4																	
	7	9																	
	11	12																	
	Na	Mg																	
	23	24																	
	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	Λαθθα	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
	133	137	νίδες	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	ΑΚΤΙΒ	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fc	Lv	Ts	Og		
	[223]	[226]	δες	[261]	[262]	[263]	[262]	[265]	[266]	[281]	[272]	[285]	[286]	[289]	[289]	[293]	[294]	[294]	

		* 57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Λαθθανίδες:		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
		139	140	141	144	[145]	150	152	157	159	162,5	165	167	169	173	175
ΑΚΤΙΒΙΔΕΣ:		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]

## Ευδιάλυτα & Δυσδιάλυτα στο Νερό Άλατα και Υδροξείδια

	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Li <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+/3+</sup>	Cu <sup>2+</sup>
Cℓ <sup>-</sup> , Br <sup>-</sup> , I <sup>-</sup>	E	E	E	E	Δ	E	E	E	E	E	Δ	E	E
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	E	E	E	E	Δ	E	Δ	Δ	E	E	Δ	E	E
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	E	E	E	E	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
OH <sup>-</sup>	E	E	E	E	δΔ	Δ	μΔ	E	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
S <sup>2-</sup>	E	E	E	E	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	E	E	E	E	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ

E - Ευδιάλυτο/τη

Δ - Δυσδιάλυτο/τη

δΔ - το "AgOH" διασπάται σε Ag<sub>2</sub>O ↓

μΔ - μερικώς Διαλυτή

## ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Σε θερμοκρασία 25°C

$K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,8 \times 10^{-5}$	$K_{\text{NH}_3} = 1,8 \times 10^{-5}$	$K_{\text{HCOOH}} = 1,6 \times 10^{-4}$	$K_w = 10^{-14}$
---	--	---	------------------

### Ερώτηση 1

Η μοριακότητα ενός διαλύματος οξέος είναι 12 M και η περιεκτικότητά του είναι 75,6 % w/v.

Το οξύ είναι το

- A.  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- B.  $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{COOH}$
- Γ.  $\text{HNO}_3$
- Δ.  $\text{H}_3\text{PO}_4$

### Ερώτηση 2

Ο κ. Παναγιώτης, καθηγητής Χημείας, για να παρασκευάσει 500 mL διαλύματος θειικού οξέος,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2 M, χρειάζεται 55,6 mL πυκνού θειικού οξέος.

Η % κ.ό (% w/v) περιεκτικότητα του πυκνού θειικού οξέος είναι

- A. 35,3
- B. 58,8
- Γ. 88,2
- Δ. 176,3

### Ερώτηση 3

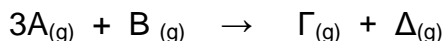
Ποσότητα 30 g υδροξειδίου του νατρίου, NaOH, διαλύονται σε νερό και σχηματίζεται διάλυμα Δ<sub>1</sub> όγκου 300 mL.

Για να προκύψει διάλυμα NaOH 1 M πρέπει να αναμιχθούν

	mL διαλύματος Δ <sub>1</sub>	mL νερού
A.	40	60
B.	40	100
Γ.	60	150
Δ.	40	140

#### Ερώτηση 4

Σε δοχείο σταθερού όγκου και σε σταθερή θερμοκρασία εισάγονται ισομοριακές ποσότητες των αερίων Α και Β οπότε πραγματοποιείται η ακόλουθη αντίδραση:

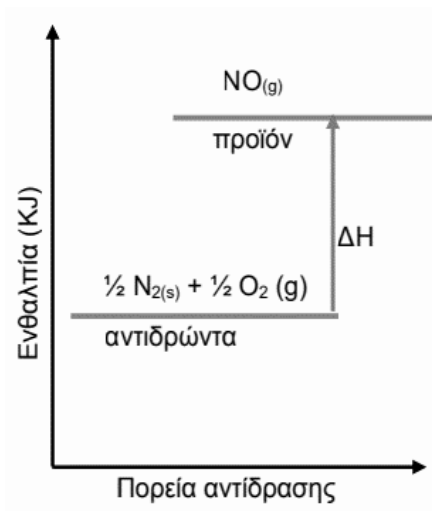


Η πρόταση που ισχύει για την πιο πάνω αντίδραση είναι:

- A. Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης η συγκέντρωση του Α ελαττώνεται και στο τέλος μηδενίζεται.
- B. Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης οι συγκεντρώσεις των Α και Β ελαττώνονται και στο τέλος μηδενίζονται.
- Γ. Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης η συγκέντρωση του Β ελαττώνεται και στο τέλος μηδενίζεται.
- Δ. Στο τέλος της αντίδρασης στο δοχείο υπάρχουν οι ουσίες Α, Β, Γ και Δ.

#### Ερώτηση 5

Δίνεται πιο κάτω, το ενεργειακό διάγραμμα μιας αντίδρασης.

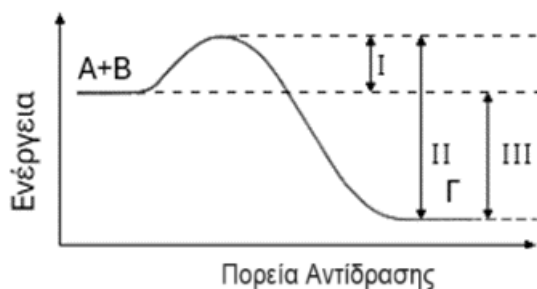


Σύμφωνα με το πιο πάνω διάγραμμα

- A. η αντίδραση είναι εξώθερμη, η  $\Delta H < 0$  και οι σταθερότερες ουσίες είναι τα αντιδρώντα.
- B. η αντίδραση είναι ενδόθερμη, η  $\Delta H > 0$  και οι σταθερότερες ουσίες είναι τα αντιδρώντα.
- Γ. η αντίδραση είναι εξώθερμη, η  $\Delta H > 0$  και οι σταθερότερες ουσίες είναι τα αντιδρώντα.
- Δ. η αντίδραση είναι ενδόθερμη, η  $\Delta H > 0$  και οι σταθερότερες ουσίες είναι τα προϊόντα.

### Ερώτηση 6

Το ακόλουθο σχήμα παριστάνει το ενεργειακό διάγραμμα της αντίδρασης  $A + B \rightleftharpoons \Gamma$ .

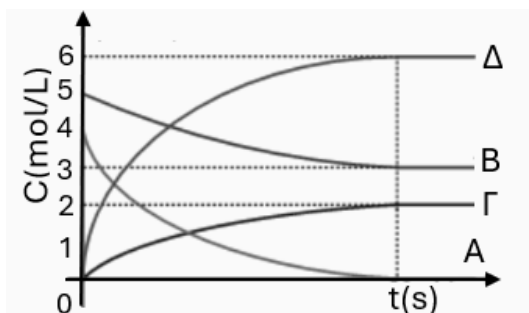


Η προσθήκη καταλύτη σε αυτή την αντίδραση θα προκαλέσει μεταβολή

- A. μόνο στην ενεργειακή διαφορά I
- B. μόνο στην ενεργειακή διαφορά II
- Γ. στις ενεργειακές διαφορές I και II μόνο
- Δ. στις ενεργειακές διαφορές I, II και III

### Ερώτηση 7

Δίνεται το διάγραμμα της μεταβολής της συγκέντρωσης σε σχέση με τον χρόνο για μία χημική αντίδραση.

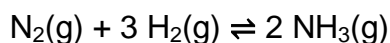


Η χημική εξίσωση που περιγράφει το πιο πάνω διάγραμμα είναι η

- A.  $3\Delta + \Gamma \rightarrow 2A + B$
- B.  $2A + B \rightleftharpoons 3\Delta + \Gamma$
- Γ.  $2A + B \rightarrow 3\Delta + \Gamma$
- Δ.  $3\Delta + \Gamma \rightleftharpoons 2A + B$

### Ερώτηση 8

Στη βιομηχανία, η αμμωνία,  $\text{NH}_3$  παράγεται σύμφωνα με την χημική εξίσωση:



Κατά την παρασκευή της αμμωνίας, σε μια βιομηχανική μονάδα καταναλώνονται  $1,2 \times 10^3$  mol υδρογόνου,  $\text{H}_2(\text{g})$  ανά λεπτό.

Τα mol  $\text{NH}_3(\text{g})$  που παράγονται ανά λεπτό είναι

A.  $8,0 \times 10^2$

B.  $1,2 \times 10^3$

Γ.  $1,8 \times 10^3$

Δ.  $2,4 \times 10^3$

### Ερώτηση 9

Η θερμοκρασία συνήθως επηρεάζει την ταχύτητα μιας χημικής αντίδρασης.

Οι ακόλουθες δηλώσεις αφορούν την επίδραση αυτή:

I. Όταν η θερμοκρασία αλλάζει η ταχύτητα της χημικής αντίδρασης μπορεί να αυξηθεί ή να μειωθεί και εξαρτάται από το αν είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη.

II. Καθώς αυξάνεται η θερμοκρασία, η μέση κινητική ενέργεια των συγκρουόμενων μορίων αυξάνεται.

III. Όταν η θερμοκρασία μειώνεται, η ενέργεια ενεργοποίησης αυξάνεται.

Από τις πιο πάνω δηλώσεις ορθή/ορθές είναι

A. μόνο η II

B. μόνο η II και η III

Γ. μόνο η I και η II

Δ. η I, η II και η III

### Ερώτηση 10

Η σταθερά χημικής ισορροπίας,  $K_c$  για την αντίδραση  $\text{Ti}(\text{s}) + 2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{TiCl}_4(\ell)$  δίνεται από τη σχέση

A.  $\frac{[\text{TiCl}_4]}{[\text{Ti}][\text{Cl}_2]^2}$

B.  $\frac{[\text{TiCl}_4]}{[\text{Ti}][\text{Cl}_2]}$

Γ.  $\frac{[\text{TiCl}_4]}{[\text{Cl}_2]^2}$

Δ.  $\frac{1}{[\text{Cl}_2]^2}$

## Ερώτηση 11

Το μίγμα που ακολουθεί βρίσκεται σε κλειστό δοχείο σε ορισμένη θερμοκρασία.



Γίνονται οι ακόλουθες αλλαγές:

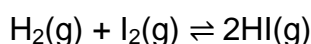
- I. Το μίγμα θερμαίνεται
- II. Στο μίγμα προστίθεται  $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s})$
- III. Ο όγκος του δοχείου αυξάνεται

Αύξηση στην ποσότητα του σιδήρου προκαλεί η αλλαγή

- A. I μόνο
- B. II μόνο
- Γ. I και II μόνο
- Δ. I, II και III

## Ερώτηση 12

Το υδροϊώδιο, HI, παράγεται από την αντίδραση μεταξύ υδρογόνου,  $\text{H}_2$  και ιωδίου,  $\text{I}_2$ .

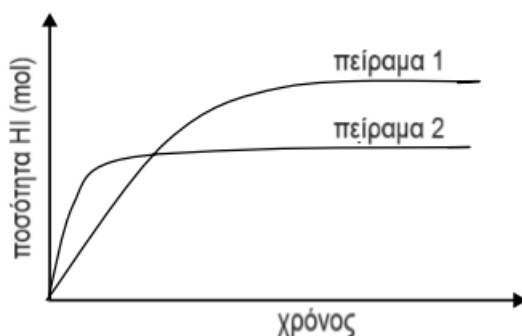


Πραγματοποιήθηκαν δύο πειράματα:

**Πείραμα 1:** Ποσότητες  $\text{H}_2(\text{g})$  και  $\text{I}_2(\text{g})$  τοποθετήθηκαν σε κλειστό δοχείο και η αντίδραση αφέθηκε να πραγματοποιηθεί σε σταθερή θερμοκρασία.

**Πείραμα 2:** Το πείραμα 1 επαναλήφθηκε, αλλά σε διαφορετική θερμοκρασία.

Η παρακάτω γραφική παράσταση δείχνει την ποσότητα του υδροϊωδίου που παράχθηκε κατά τη διάρκεια των πειραμάτων 1 και 2.



Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το πείραμα 2 έγινε σε

- A. χαμηλότερη θερμοκρασία από το πείραμα 1 και ότι η αντίδραση είναι ενδόθερμη.
- B. χαμηλότερη θερμοκρασία από το πείραμα 1 και ότι η αντίδραση είναι εξώθερμη.
- Γ. υψηλότερη θερμοκρασία από το πείραμα 1 και ότι η αντίδραση είναι ενδόθερμη.
- Δ. υψηλότερη θερμοκρασία από το πείραμα 1 και ότι η αντίδραση είναι εξώθερμη.



### Ερώτηση 13

Ο πενταχλωριούχος φώσφορος,  $\text{PCl}_5$ , διασπάται και σχηματίζεται τριχλωριούχος φώσφορος,  $\text{PCl}_3$  και χλώριο,  $\text{Cl}_2$  σύμφωνα με την εξίσωση:



Τέσσερις διαφορετικές φιάλες, Α, Β, Γ και Δ βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία και περιέχουν μίγμα  $\text{PCl}_5$ ,  $\text{PCl}_3$  και  $\text{Cl}_2$ .

Η συγκέντρωση, σε mol/L, των συστατικών του μίγματος σε καθεμιά από τις φιάλες φαίνεται παρακάτω.

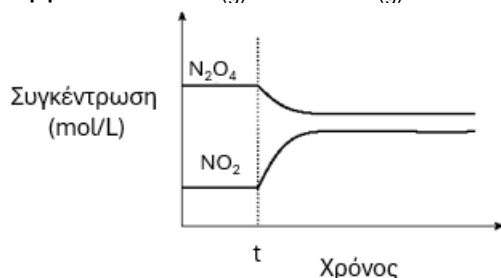
Σε τρεις από τις τέσσερις φιάλες το μίγμα των αερίων βρίσκεται σε ισορροπία.

Δεν βρίσκονται σε ισορροπία τα συστατικά του μίγματος στη φιάλη

Φιάλη	$[\text{PCl}_5(\text{g})]$	$[\text{PCl}_3(\text{g})]$	$[\text{Cl}_2(\text{g})]$
A.	0,15	0,20	0,30
B.	0,20	0,15	0,15
Γ.	0,10	0,10	0,40
Δ.	0,30	0,80	0,15

### Ερώτηση 14

Το ακόλουθο διάγραμμα περιγράφει τη μεταβολή της συγκέντρωσης σε σχέση με τον χρόνο για τη χημική ισορροπία:  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$



Τη χρονική στιγμή  $t$ , το σύστημα θερμαίνεται.

Σύμφωνα με το διάγραμμα η πρόταση που περιγράφει την αντίδραση και τη μεταβολή στη σταθερά χημικής ισορροπίας είναι

- A. η αντίδραση είναι εξώθερμη και η σταθερά χημικής ισορροπίας αυξάνεται.
- B. η αντίδραση είναι εξώθερμη και η σταθερά χημικής ισορροπίας μειώνεται.
- Γ. η αντίδραση είναι ενδόθερμη και η σταθερά χημικής ισορροπίας αυξάνεται.
- Δ. η αντίδραση είναι ενδόθερμη και η σταθερά χημικής ισορροπίας μειώνεται.

### Ερώτηση 15

Δίνεται η χημική εξίσωση:  $2 X + 3 Y \rightleftharpoons 3 Z$

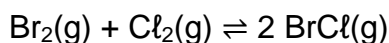
Σε κλειστό δοχείο εισάγονται 1,5 mol X και 2 mol Y. Μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας στο δοχείο υπάρχουν 1,25 mol Z.

Η απόδοση της αντίδρασης είναι

- A. 41,7%
- B. 55,6%
- Γ. 62,5%
- Δ. 83,3%

### Ερώτηση 16

Σε κλειστό δοχείο όγκου 2L εισάγονται 1 mol βρωμίου,  $Br_2$  και 1 mol χλωρίου,  $Cl_2$ . Το μίγμα θερμαίνεται στους  $190^\circ C$  και αποκαθίσταται η ισορροπία, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Η σταθερά ισορροπίας,  $K_c$  για την αντίδραση αυτή στους  $190^\circ C$  είναι 6,8.

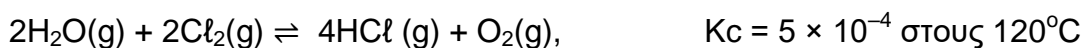
Η συγκέντρωση του  $BrCl$  στο μίγμα ισορροπίας στους  $190^\circ C$  είναι

- A. 1,13 M
- B. 0,57 M
- Γ. 0,28 M
- Δ. 0,54 M

### Ερώτηση 17

Σε κλειστό δοχείο όγκου 1L εισάγονται 1 mol νερού,  $H_2O$  και 1 mol χλωρίου,  $Cl_2$ , στους  $120^\circ C$ .

Η χημική εξίσωση που πραγματοποιείται στο δοχείο και η σταθερά χημικής ισορροπίας δίνονται πιο κάτω:

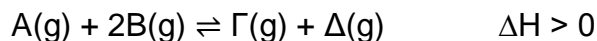


Η ορθή σχέση μεταξύ των συγκεντρώσεων στην ισορροπία στους  $120^\circ C$  είναι η

- A.  $2[O_2] > [Cl_2]$
- B.  $2[Cl_2] > [HCl]$
- Γ.  $2[HCl] = [Cl_2]$
- Δ.  $[O_2] = 4 [HCl]$

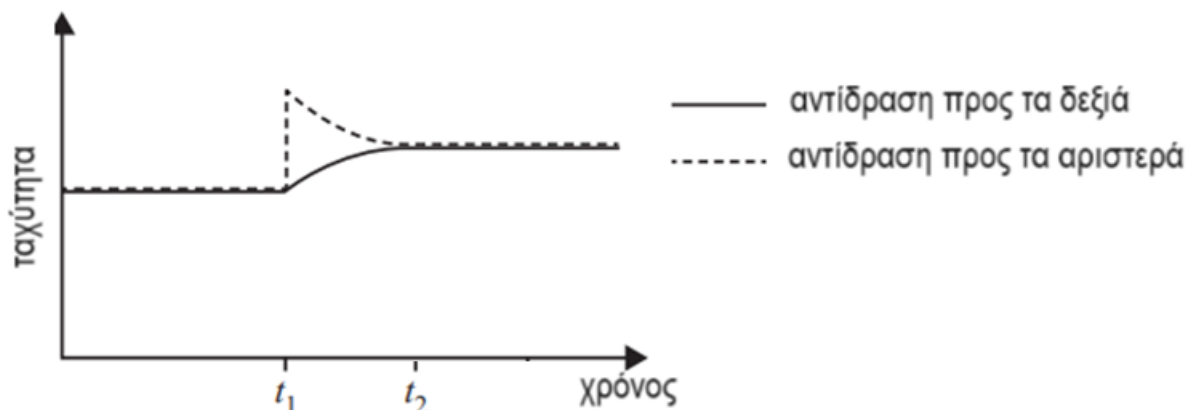
### Ερώτηση 18

Σε κλειστό δοχείο μίγμα τεσσάρων αερίων βρίσκεται σε χημική ισορροπία που αντιπροσωπεύεται από την ακόλουθη εξίσωση:



Η γραφική παράσταση δείχνει την ταχύτητα της αντίδρασης προς τα δεξιά και την ταχύτητα της αντίδρασης προς τα αριστερά σε σχέση με το χρόνο.

Τη χρονική στιγμή  $t_1$  γίνεται μόνο μία αλλαγή στο μίγμα ισορροπίας και η ισορροπία αποκαθίσταται τη χρονική στιγμή  $t_2$ .

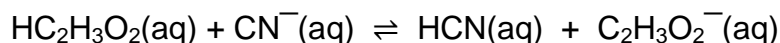


Η πρόταση που συνάδει με τις πληροφορίες που δίνονται παραπάνω είναι η

- A. Τη χρονική στιγμή  $t_1$  μειώνεται ο όγκος του δοχείου
- B. Τη χρονική στιγμή  $t_1$  τα αντιδρώντα απομακρύνονται από το μίγμα ισορροπίας.
- Γ. Η ποσότητα τόσο των αντιδρώντων όσο και των προϊόντων είναι μεγαλύτερη τη χρονική στιγμή  $t_2$  σε σύγκριση με λίγο πριν την χρονική στιγμή  $t_1$ .
- Δ. Η μεταβολή που γίνεται τη χρονική στιγμή  $t_1$  έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της σταθεράς ισορροπίας,  $K_c$ , τη χρονική στιγμή  $t_2$ .

### Ερώτηση 19

Δίνεται η ακόλουθη αντίδραση:



Η σταθερά χημικής ισορροπίας,  $K_c$ , για την πιο πάνω αντίδραση είναι ίση με  $3,7 \times 10^4$ .

Από τις πιο πάνω πληροφορίες συμπεραίνουμε ότι

- A. Το  $HCN(aq)$  είναι ισχυρότερο οξύ από το  $HC_2H_3O_2(aq)$ .
- B. Το  $CN^-(aq)$  είναι ισχυρότερη βάση από το  $C_2H_3O_2^-(aq)$ .
- Γ. Η απόδοση της αντίδρασης είναι μικρή.
- Δ. Η  $K_c$  της αντίδρασης:  $HCN(aq) + C_2H_3O_2^-(aq) \rightleftharpoons HC_2H_3O_2(aq) + CN^-(aq)$  είναι ίση με  $2,7 \times 10^{-4}$ .

### Ερώτηση 20

Σύμφωνα με τη θεωρία των Brønsted και Lowry, από τις ακόλουθες ουσίες, αυτή που δεν παρουσιάζει αμφολυτικό χαρακτήρα είναι η

- A.  $\text{HS}^-$
- B.  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$
- Γ.  $\text{NH}_4^+$
- Δ.  $\text{HCO}_3^-$

### Ερώτηση 21

Σύμφωνα με τη θεωρία των Brønsted και Lowry η συζυγής βάση του  $\text{HSO}_4^-$  είναι

- A.  $\text{SO}_4^{2-}$
- B.  $\text{HSO}_3^-$
- Γ.  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- Δ.  $\text{OH}^-$

### Ερώτηση 22

Διάλυμα  $\text{NaCl}$  συγκέντρωσης 0,4 M σχηματίζεται όταν

- A. 500 mL διαλύματος  $\text{NaOH}$  0,4 M αναμιγνύονται με 500 mL διαλύματος  $\text{HCl}$  0,4 M.
- B. 300 mL διαλύματος  $\text{NaOH}$  1,2 M αναμιγνύονται με 600 mL διαλύματος  $\text{HCl}$  0,6 M.
- Γ. 500 mL διαλύματος  $\text{NaCl}$  0,4 M αναμιγνύονται με 500 mL νερού.
- Δ. 400 mL διαλύματος  $\text{NaCl}$  0,6 M αραιώνονται με νερό σε όγκο 1 L.

### Ερώτηση 23

Μεγαλύτερη ποσότητα  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  παράγεται κατά την ανάμιξη

- A. 20 mL  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  0,1 M με 120 mL  $\text{NaOH}$  0,1 M
- B. 35 mL  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  0,1 M με 105 mL  $\text{NaOH}$  0,1 M
- Γ. 70 mL  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  0,1 M με 70 mL  $\text{NaOH}$  0,1 M
- Δ. 105 mL  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  0,1 M με 35 mL  $\text{NaOH}$  0,1 M

### Ερώτηση 24

Ο Κώστας, μαθητής Β΄ Λυκείου εκτελεί δύο πειράματα:

**Πείραμα 1:** Διερευνά εάν ένα διάλυμα υδροχλωρικού οξέος, HCl, περιέχει προσμίξεις θειικού οξέος, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

**Πείραμα 2:** Διερευνά εάν ένα διάλυμα θειικού οξέος, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, περιέχει προσμίξεις υδροχλωρικού οξέος, HCl.

Και στα δύο πειράματα θα χρησιμοποιήσει μόνο διάλυμα νιτρικού βαρίου, Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.

Το πείραμα το οποίο θα αποδείξει την ύπαρξη προσμίξεων είναι

- A. το πείραμα 1 και το πείραμα 2
- B. μόνο το πείραμα 1
- Γ. μόνο το πείραμα 2
- Δ. κανένα πείραμα

### Ερώτηση 25

Ακολουθούν τέσσερα ζεύγη διαλυμάτων 0,2 M. Η ανάμιξη των διαλυμάτων του ζεύγους που παράγει ίζημα το οποίο διαλύεται όταν σε αυτό προστεθεί νιτρικό οξύ είναι

- A. AgNO<sub>3</sub> και H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- B. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> και Ba(OH)<sub>2</sub>
- Γ. Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> και H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- Δ. Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> και HCl

### Ερώτηση 26

Δίνονται τα πιο κάτω ζεύγη διαλυμάτων:

- |   |  |
|---|--|
| 1. NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> (aq) – NH <sub>4</sub> Cl (aq) | 2. K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (aq) - HCl (aq)                |
| 3. KBr(aq) – H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (aq)                  | 4. HNO <sub>3</sub> (aq) – H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (aq)   |
| 5. NaOH(aq) – H <sub>2</sub> S(aq)                                | 6. NH <sub>4</sub> Cl (aq) – H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (aq) |

Τα ζεύγη στα οποία αντιδρούν και οι δύο ουσίες με διάλυμα νιτρικού αργύρου, AgNO<sub>3</sub>(aq), είναι

- A. 2 και 6
- B. 2, 5 και 6
- Γ. 2, 3, 5 και 6
- Δ. 1, 2, 3, 4, 5 και 6

### Ερώτηση 27

Ένα υδατικό διάλυμα Χ περιέχει τα κατιόντα  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Ba}^{2+}$  και  $\text{Mg}^{2+}$ .

Διατίθενται αραιά διαλύματα  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  και  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

Η σειρά που πρέπει να προστεθούν αυτά τα διαλύματα στο διάλυμα Χ, για να καταβυθίζεται μόνο ένα είδος ιζήματος με κάθε προσθήκη είναι

A.  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$

B.  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$

Γ.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HCl}$

Δ.  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$

### Ερώτηση 28

Σε 25 mL από κάθε ένα από τα ακόλουθα διαλύματα προστίθενται 20 g στερεού  $\text{MgCO}_3$ .

Όταν η αντίδραση ολοκληρωθεί το διάλυμα που οδηγεί στο σχηματισμό μεγαλύτερου όγκου  $\text{CO}_2$  στους 25 °C είναι:

A.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  5 M

B.  $\text{HCl}$  3 M

Γ.  $\text{HNO}_3$  2 M

Δ.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2 M

### Ερώτηση 29

Ένα δείγμα νιτρικού νατρίου,  $\text{NaNO}_3$ , περιέχει προσμίξεις ανιόντων βρωμίου,  $\text{Br}^-$ . Για τον προσδιορισμό της % κ.μ. (% w/w) περιεκτικότητας των ανιόντων βρωμίου, 2 g του δείγματος διαλύονται σε νερό. Στο διάλυμα που προκύπτει προστίθεται διάλυμα νιτρικού αργύρου,  $\text{AgNO}_3$  0,2 M. Για να καταβυθιστεί όλη η ποσότητα των ανιόντων βρωμίου απαιτούνται 6,4 mL διαλύματος  $\text{AgNO}_3$  0,2 M.

Η % κ.μ. (% w/w) περιεκτικότητα των ανιόντων βρωμίου στο δείγμα είναι

A. 5,12

B. 10,2

Γ. 12,0

Δ. 24,0

### Ερώτηση 30

Σε 20,0 mL διαλύματος NaOH 0,2 M προστίθενται 40 mL διαλύματος Ca(OH)<sub>2</sub> 0,05 M.

Ο όγκος του διαλύματος H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,15 M που χρειάζεται για να εξουδετερωθεί το μίγμα ισούται με

- A. 20,0 mL
- B. 26,7 mL
- Γ. 40,0 mL
- Δ. 53,3 mL

### Ερώτηση 31

Δίνονται τα ακόλουθα τρία σενάρια:

- I. 2,3 g καθαρού Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> αντιδρούν πλήρως με ορισμένο όγκο, V<sub>1</sub>, υδροχλωρικού οξέος, HCl 0,1 M.
- II. 2,3 g ακάθαρτου Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> με προσμίξεις K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, αντιδρούν πλήρως με ορισμένο όγκο, V<sub>2</sub>, υδροχλωρικού οξέος, HCl 0,1 M.
- III. 2,3 g ακάθαρτου Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> με προσμίξεις NaOH, αντιδρούν πλήρως με ορισμένο όγκο, V<sub>3</sub>, υδροχλωρικού οξέος, HCl 0,1 M.

Η σχέση μεταξύ των όγκων V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub> και V<sub>3</sub> είναι

- A. V<sub>3</sub>>V<sub>1</sub>>V<sub>2</sub>
- B. V<sub>1</sub>>V<sub>2</sub>>V<sub>3</sub>
- Γ. V<sub>3</sub>>V<sub>2</sub>>V<sub>1</sub>
- Δ. V<sub>1</sub>>V<sub>3</sub>>V<sub>2</sub>

### Ερώτηση 32

Δίνονται ισομοριακά διαλύματα θειικού οξέος, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, νιτρικού οξέος, HNO<sub>3</sub> και οξικού οξέος CH<sub>3</sub>COOH. Ίσος όγκος από το κάθε διάλυμα αντιδρά με διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, NaOH 0,1 M.

Για πλήρη αντίδραση

- A. και τα τρία διαλύματα χρειάζονται την ίδια ποσότητα NaOH.
- B. το διάλυμα HNO<sub>3</sub> χρειάζεται μεγαλύτερη ποσότητα NaOH από το διάλυμα CH<sub>3</sub>COOH αλλά μικρότερη από το διάλυμα H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.
- Γ. τα διαλύματα H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> και HNO<sub>3</sub> χρειάζονται την ίδια ποσότητα NaOH αλλά το διάλυμα CH<sub>3</sub>COOH χρειάζεται μικρότερη.
- Δ. τα διαλύματα CH<sub>3</sub>COOH και HNO<sub>3</sub> χρειάζονται την ίδια ποσότητα NaOH αλλά το διάλυμα H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> χρειάζεται μεγαλύτερη.

### Ερώτηση 33

Το καθαρό νερό στους 100 °C έχει pH 6,14 επειδή

- A. η αντίδραση αυτοϊοντισμού του νερού είναι ενδόθερμη.
- B. οι μετρήσεις του pH σε αυτή τη θερμοκρασία δεν είναι αξιόπιστες.
- Γ. οι μετρήσεις του pH επηρεάζονται από τις φυσαλίδες αερίου υδρογόνου που σχηματίζονται κατά τον βρασμό του νερού.
- Δ. η συγκέντρωση των κατιόντων  $H^+$  είναι μεγαλύτερη από τη συγκέντρωση των ανιόντων  $OH^-$  σ' αυτή τη θερμοκρασία.

### Ερώτηση 34

Για το καθαρό νερό, σε οποιαδήποτε θερμοκρασία ισχύει πάντα η σχέση

- A.  $[H^+] = 10^{-7} \text{ mol/L}$
- B.  $pH = 7$
- Γ.  $[H^+] = [OH^-]$
- Δ.  $pOH = 7$

### Ερώτηση 35

Για ένα ασθενή ηλεκτρολύτη HX 0,1 M, στους 25°C, ισχύει η σχέση

- A.  $[X^-] = 0,1 \text{ mol/L}$
- B.  $pH = 1$
- Γ.  $[H^+] < [HX]$
- Δ.  $[H^+] = [X^-]$

### Ερώτηση 36

Η συγκέντρωση κατιόντων υδρογόνου,  $[H^+]$ , σε διάλυμα υδροξειδίου του βαρίου,  $Ba(OH)_2$  0,05M είναι

- A.  $1 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$
- B.  $5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$
- Γ.  $1 \times 10^{-13} \text{ mol/L}$
- Δ.  $5 \times 10^{-10} \text{ mol/L}$



### Ερώτηση 37

Από τα ακόλουθα διαλύματα δεν είναι ρυθμιστικό το διάλυμα που περιέχει ίσες ποσότητες

- A.  $\text{HNO}_2$  και  $\text{NaNO}_2$
- B.  $\text{HCN}$  και  $\text{CN}^-$
- Γ.  $\text{H}_2\text{SO}_3$  και  $\text{Na}_2\text{SO}_3$
- Δ.  $\text{NH}_3$  και  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

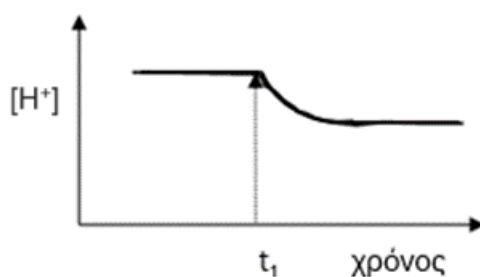
### Ερώτηση 38

Το pH του διαλύματος που προκύπτει από την ανάμιξη 250 mL  $\text{HCl}$  0,1 M με 250 mL  $\text{NaCl}$  0,1 M στους  $25^\circ\text{C}$  ισούται με

- A. 1
- B. 1.3
- Γ. 0,7
- Δ. 2

### Ερώτηση 39

Σε διάλυμα οξικού οξέος,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M σε χρόνο  $t_1$  πραγματοποιείται κάποια μεταβολή και τα αποτελέσματα καταγράφονται στο ακόλουθο διάγραμμα



Η μεταβολή που έγινε τη χρονική στιγμή  $t_1$  είναι:

- A. προσθήκη διαλύματος  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M
- B. προσθήκη διαλύματος  $\text{CH}_3\text{COONa}$  0,1 M
- Γ. προσθήκη διαλύματος  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,01 M
- Δ. προσθήκη στερεού  $\text{NaCl}$  χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος

### Ερώτηση 40

Σε 250 mL υδροχλωρικού οξέος με  $\text{pH} = 1,0$ , προστίθενται 250 mL υδροχλωρικού οξέος με  $\text{pH} = 3,0$ , στους  $25^\circ\text{C}$ .

Το  $\text{pH}$  του διαλύματος που προκύπτει είναι

- A. 1,0
- B. 1,3
- Γ. 2,0
- Δ. 4,0

### Ερώτηση 41

Δίνονται τρία υδατικά διαλύματα που και στα τρία το  $\text{pH} = 9,3$ , στους  $25^\circ\text{C}$ .

- $\Delta_1$ : Διάλυμα  $\text{NaOH}$
- $\Delta_2$ : Διάλυμα  $\text{NH}_3$
- $\Delta_3$ : Διάλυμα  $\text{NH}_3$  και  $\text{NH}_4\text{Cl}$

Σε 10 mL από το κάθε διάλυμα προστίθενται 100 mL αποσταγμένο νερό.

Η ορθή σχέση του  $\text{pH}$  στα τρία διαλύματα μετά την αραίωση είναι

- A.  $\text{pH}(\Delta_1) = \text{pH}(\Delta_2) = \text{pH}(\Delta_3)$
- B.  $\text{pH}(\Delta_3) < \text{pH}(\Delta_2) < \text{pH}(\Delta_1)$
- Γ.  $\text{pH}(\Delta_1) = \text{pH}(\Delta_2) < \text{pH}(\Delta_3)$
- Δ.  $\text{pH}(\Delta_1) < \text{pH}(\Delta_2) < \text{pH}(\Delta_3)$

### Ερώτηση 42

Σε 7 mL υδροχλωρικού οξέος,  $\text{HCl}$  με  $\text{pH} = 2$  προστίθενται 7 mL υδροξειδίου του νατρίου με  $\text{pH} = 13$ , στους  $25^\circ\text{C}$ .

Το  $\text{pH}$  του διαλύματος που προκύπτει είναι

- A. 5,50
- B. 7,50
- Γ. 11,00
- Δ. 12,65

### Ερώτηση 43

Σε διάλυμα ασθενούς οξέος HA 0,02 M, το 5% του HA ιοντίζεται.

Το pH του διαλύματος και η τιμή της σταθεράς ιοντισμού,  $K_{οξ}$  του οξέος HA, στους 25°C, είναι

A. pH 1,7 και  $K_{οξ} = 5 \times 10^{-2}$

B. pH 1,7 και  $K_{οξ} = 5 \times 10^{-5}$

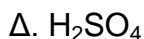
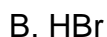
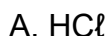
Γ. pH 3,0 και  $K_{οξ} = 5 \times 10^{-2}$

Δ. pH 3,0 και  $K_{οξ} = 5 \times 10^{-5}$

### Ερώτηση 44

Ίσες μάζες από τα οξέα HCl, HBr, HI και H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> διαλύονται σε νερό για να δώσουν το καθένα ξεχωριστά 500 mL διαλύματος στην ίδια θερμοκρασία.

Το οξύ που σχηματίζει διάλυμα με το χαμηλότερο pH είναι το



### Ερώτηση 45

Στους 25°C, το πιο όξινο διάλυμα είναι αυτό που έχει

A.  $[H^+] = 10^{-2}$  mol/L

B.  $[OH^-] = 10^{-13}$  mol/L

Γ. pH = 1,5

Δ. pOH = 12

### Ερώτηση 46

Η κωδεΐνη έχει μοριακό τύπο C<sub>18</sub>H<sub>21</sub>NO<sub>3</sub> και είναι ασθενής βάση. Χρησιμοποιείται συχνά σε φάρμακα συμπεριλαμβανομένων και των κατασταλτικών του βήχα.

120 mL διαλύματος κωδεΐνης στους 25°C έχει pH=10 και περιέχει 0,36 g κωδεΐνης.

Η σταθερά διάστασης,  $K_b$ , της κωδεΐνης ισούται με

A.  $10^{-3}$

B.  $10^{-6}$

Γ.  $10^{-5}$

Δ.  $10^{-4}$

### Ερώτηση 47

Τα υδατικά διαλύματα των πιο κάτω αλάτων έχουν όλα την ίδια συγκέντρωση και την ίδια θερμοκρασία.

- |               |                             |  |
|---------------|-----------------------------|--|
| 1. NaCl(aq)   | 2. NH <sub>4</sub> Cl(aq)   | 3. CH <sub>3</sub> COONa(aq)                 |
| 4. HCOONa(aq) | 5. HCOONH <sub>4</sub> (aq) | 6. (CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Ba(aq) |

Η σειρά στην οποία τα διαλύματα των πιο πάνω αλάτων είναι τοποθετημένα κατά αυξανόμενη τιμή pH είναι η

- A. 2, 1, 5, 4, 3, 6
- B. 2, 1, 5, 6, 4, 3
- Γ. 2, 5, 1, 4, 3, 6
- Δ. 2, 6, 1, 3, 6, 5

### Ερώτηση 48

Δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες για δύο διαλύματα, στους 25°C:

Για το διάλυμα I:  $[H^+] = 2 [OH^-]$

Για το διάλυμα II:  $pH = 2 pOH$

Η ορθή πρόταση είναι η

- A. Το pH του διαλύματος I είναι ίσο με το pH του διαλύματος II.
- B. Το pH του διαλύματος I είναι 9,3.
- Γ. Το pH του διαλύματος II είναι 9,3.
- Δ. Το διάλυμα I είναι πιο βασικό από το διάλυμα II.

### Ερώτηση 49

Για να παρασκευαστεί διάλυμα με  $pH = 4,3$ , στους 25°C, σε 100 mL διαλύματος οξικού οξέος, CH<sub>3</sub>COOH 0,5 M πρέπει να προστεθούν

- A. 2,6 mL NaOH 0,2 M
- B. 3,5 mL NaOH 0,2 M
- Γ. 7,4 mL NaOH 0,2 M
- Δ. 66,1 mL NaOH 0,2 M

### Ερώτηση 50

Τα mL του διαλύματος οξικού οξέος,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,2 M και τα mL του διαλύματος οξικού νατρίου,  $\text{CH}_3\text{COONa}$  0,2 M που χρειάζονται για να παρασκευαστούν 250 mL ρυθμιστικού διαλύματος με  $\text{pH} = 5$  στους  $25^\circ\text{C}$  είναι

mL $\text{CH}_3\text{COOH}$ 0,2 M	mL $\text{CH}_3\text{COONa}$ 0,2 M
A. 76	174
B. 90	160
Γ. 125	125
Δ. 160	90

**ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ**

## ΠΡΟΧΕΙΡΟ



