

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 26 ΙΟΥΝΙΟΥ 2020

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΘΕΜΑ Α

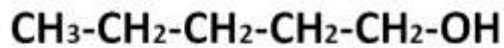
Για τις προτάσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα έχει μεγαλύτερο pH στην ίδια θερμοκρασία;

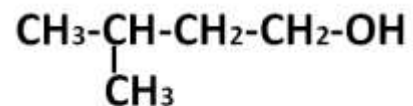
- α. CH_3ONa 0,1M
- β. CH_3COONa 0,1M
- γ. NH_3 0,1M
- δ. NaOH 0,01M

Μονάδες 5

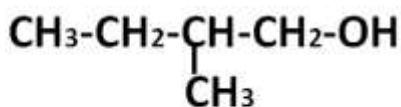
A2. Δίνονται οι αλκοόλες:



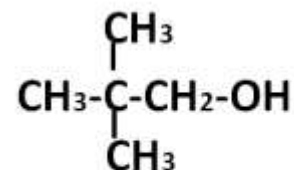
(I)



(II)



(III)



(IV)

Ποια από τις παραπάνω ενώσεις αναμένεται να έχει μεγαλύτερο σημείο ζέσης (στην ίδια πίεση);

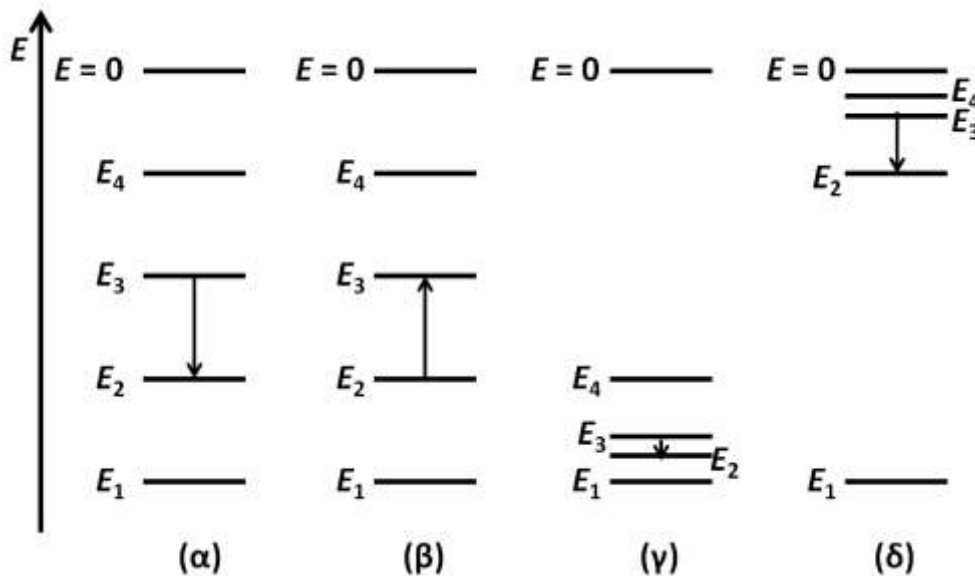
- α. H (I).
- β. H (II).
- γ. H (III).
- δ. H (IV).

Μονάδες 5

- A3.** Δίνεται ένα μοριακό διάλυμα γλυκόζης 0,1M. Ποια από τις ακόλουθες προτάσεις είναι ορθή;
- Η ωσμωτική πίεση του διαλύματος είναι ανεξάρτητη της θερμοκρασίας.
 - Το διάλυμα είναι ισοτονικό με διάλυμα NaCl 0,1M.
 - Δεν γίνεται να προσδιοριστεί το M_r της γλυκόζης με ωσμωμετρία.
 - Αν το διάλυμα της γλυκόζης τεθεί σε συσκευή στην οποία διαχωρίζεται με ημιπερατή μεμβράνη από τον καθαρό διαλύτη, θα πρέπει να ασκηθεί εξωτερική πίεση σε αυτό, προκειμένου να μην παρατηρηθεί το φαινόμενο της ώσμωσης.

Μονάδες 5

- A4.** Ποιο από τα ακόλουθα ενεργειακά διαγράμματα αναπαριστά την μετάπτωση από τη στάθμη $n = 3$ προς τη $n = 2$ στο ατομικό φάσμα του υδρογόνου;



- το (α).
- το (β).
- το (γ).
- το (δ).

Μονάδες 5

- A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στον αριθμό που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- Οι εξώθερμες αντιδράσεις πραγματοποιούνται ταχύτερα από τις ενδόθερμες.
- Η υψηλή τιμή της σταθεράς ισορροπίας μιας αντίδρασης σημαίνει ότι αυτή πραγματοποιείται με μεγάλη ταχύτητα.
- Το ηλεκτρόνιο στο τροχιακό $1s$ του ατόμου του υδρογόνου βρίσκεται κατά μέσο όρο στην ίδια απόσταση από τον πυρήνα με το αντίστοιχο ηλεκτρόνιο στο άτομο του άνθρακα.
- Η διαδικασία μετατροπής του $H_2O(g)$ σε $H_2O(l)$ είναι εξώθερμη.
- Σε κάθε υδατικό διάλυμα και σε οποιαδήποτε θερμοκρασία ισχύει η σχέση: $[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14}$.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

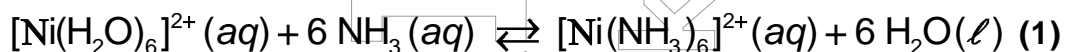
B1. Δίνονται τα στοιχεία $_{17}\text{Cl}$ και $_{53}\text{I}$.

- i) Να εξηγήσετε ποιο στοιχείο έχει μεγαλύτερη ηλεκτραρνητικότητα. (μονάδες 3)
- ii) Να συγκρίνετε ως προς την ισχύ τις βάσεις I^- και Cl^- . (μονάδες 3)
- iii) Δίνονται τα ασθενή οξέα HClO ($\text{H}-\text{O}-\text{Cl}$) και HIO ($\text{H}-\text{O}-\text{I}$). Να αιτιολογήσετε ποιο από τα υδατικά διαλύματα ίδιας συγκέντρωσης HClO και HIO θα έχει μικρότερο pH στην ίδια θερμοκρασία. (μονάδες 2)
- Μονάδες 8**

B2. Το σημαντικότερο ρυθμιστικό σύστημα του αίματος είναι το $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{HCO}_3^-$.

- i) Να γράψετε την εξίσωση της ισορροπίας μεταξύ των δύο συζυγών μορφών του ανωτέρω ρυθμιστικού. (μονάδα 1)
- ii) Αν το pH του αίματος έχει τιμή 7,4 και η $\text{p}K_{\text{a}1}$ του H_2CO_3 είναι 6,4, να υπολογίσετε τον λόγο των συγκεντρώσεων του H_2CO_3 προς το HCO_3^- . (μονάδες 3)
- Μονάδες 4**

B3. Σε υδατικό διάλυμα νιτρικού νικελίου $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ προστίθεται διάλυμα αμμωνίας και αποκαθίσταται η ακόλουθη ισορροπία:



- i) Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει το παραπάνω διάλυμα προστίθεται στερεό NH_4Cl (s) χωρίς μεταβολή του όγκου. Να εξηγήσετε προς τα πού θα μετατοπιστεί η ισορροπία (1). (μονάδες 3)

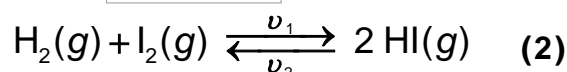
Όταν θερμαίνουμε το διάλυμα, εκλύεται αέριο το οποίο διαβιβάζεται σε άχρωμο διάλυμα φαινολοφθαλεΐνης, το οποίο μετατρέπεται σε ερυθρό.

- ii) Να εξηγήσετε προς τα πού μετατοπίζεται η ισορροπία (1) κατά την έκλυση του αερίου.

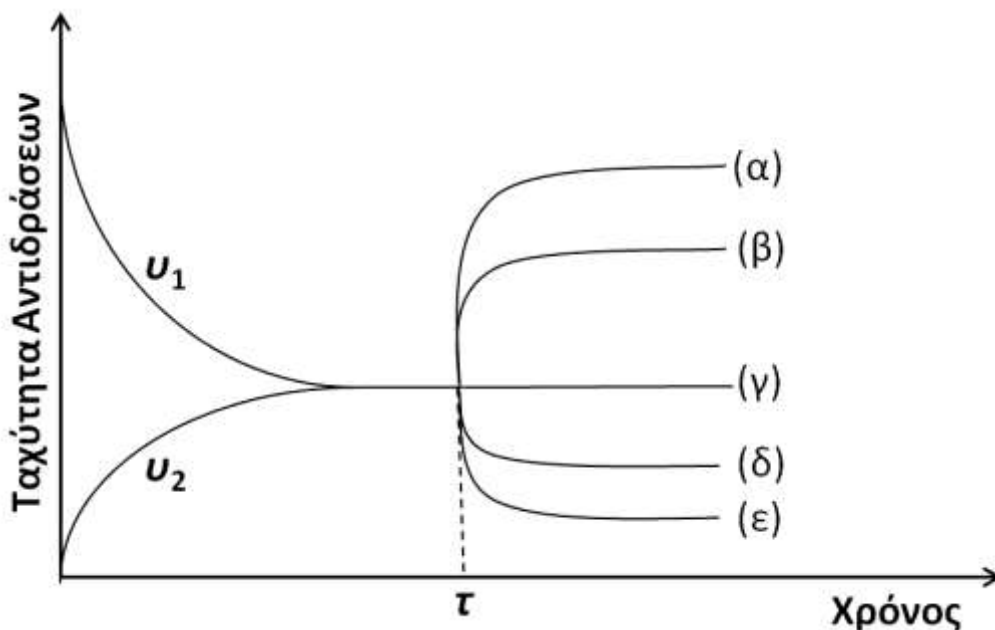
Δίνεται ότι η φαινολοφθαλεΐνη είναι πρωτολυτικός δείκτης ($\text{p}K_{\text{a}} = 9,1$), η όξινη μορφή της είναι άχρωμη και η βασική μορφή της είναι ερυθρή.

(μονάδες 4)
Μονάδες 7

B4. Σε ένα κλειστό δοχείο αποκαθίσταται η ακόλουθη ισορροπία:



όπου v_1, v_2 οι ταχύτητες των δύο αντιθέτων πορειών. Στο ακόλουθο διάγραμμα δίνονται οι μεταβολές των v_1, v_2 με το χρόνο. Τη χρονική στιγμή τ προστίθεται στο σύστημα κατάλληλος καταλύτης, οπότε η μεταβολή της v_1 ακολουθεί την καμπύλη (β).



- i) Να εξηγήσετε ποια από τις καμπύλες (α), (β), (γ), (δ) και (ϵ) θα ακολουθήσει η v_2 .

(μονάδες 2)

Αν στο ίδιο σύστημα τη χρονική στιγμή τ , αντί για την προσθήκη καταλύτη μεταβληθεί ο όγκος του δοχείου, τότε η v_1 ακολουθεί την καμπύλη (δ).

- ii) Να εξηγήσετε ποια καμπύλη θα ακολουθήσει η v_2 .

(μονάδες 2)

- iii) Να εξηγήσετε αν αυξήθηκε ή μειώθηκε ο όγκος του δοχείου.

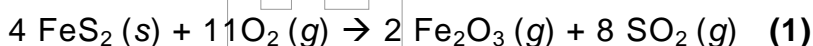
(μονάδες 2)

Μονάδες 6

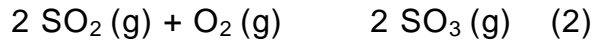
ΘΕΜΑ Γ

Το θειικό οξύ είναι ένα οξύ με μεγάλο βιομηχανικό και περιβαλλοντικό ενδιαφέρον, αφού συνδέεται με την όξινη βροχή. Η κύρια αιτία της δημιουργίας όξινης βροχής είναι η καύση των ορυκτών καυσίμων. Για παράδειγμα, οι γαιάνθρακες περιέχουν θειούχο σίδηρο (FeS_2), η καύση του οποίου παράγει SO_2 .

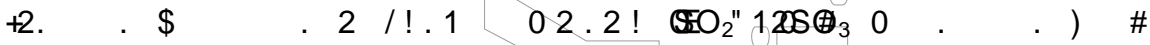
- Γ1.** Από ένα κοίτασμα γαιανθράκων λαμβάνεται ποσότητα 20 kg, η οποία καίγεται και παράγεται SO_2 σύμφωνα με την αντίδραση:



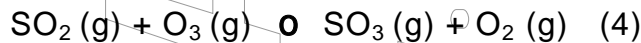
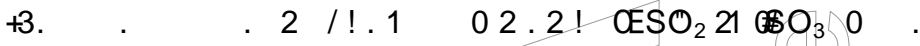
Το SO_2 που παράγεται, διοχετεύεται σε δοχείο σταθερού όγκου 48L μαζί με ισομοριακή ποσότητα O_2 . Στο δοχείο αποκαθίσταται ισορροπία με απόδοση 50% σύμφωνα με την αντίδραση:



- + . 2 1 2 . 0 ! 2 " 1 (2) $\Delta H_c^\circ = 4.$. # ΔG 1 0 2 0
 i) ΔG 1) 2 2 . mol) 0 0 . 0 ! # 1 2 1 1 !! ΔG . " / 0 "
 ii) ΔG 0 ! 0 2 ΔH_c° 1 0 FeS₂ 2 # 2 1 . 2 " . ! . . / 0 "
 ù 2 . ù: Fe = 56, S = 32. / 0 "



- 0 / \$ 0 1 2 . 0 ! *) V # 1 0 2 . 1 0 1 !! ΔG . 0 1 mol SO₂ () 1,5
 mol NO₂, 8 mol SO₃ . mol NO.
 i) N . # ΔG 1 0 2 ΔG 2 " . 2 / ! . (3)" (/ .
 ð 2 . 1 2 0 . 2 " 1 !! ΔG . " ΔG ! , 5 mol SO₂ . mol NO,
 . ΔG !! 3 + 2 . kJ . # ΔG 1 0 2 0
 ii) 1 * 1 2 . 1 2 # # 0 . 2 " . 1 !! ΔG . " / 0 "
 iii) ù p 2 " . 2 / ! . (3)" / 0 "



0 . ΔG 0 ! . . 0 0 2 0 2 . \$ * 2 2 . 2 (4) . 2 / ! 2 1 " ΔG . ! . 2 &
 ΔG . . / 2 . 2 . ΔG 0 ! . 2 / 0 / . ð 0 "
 ΔG ! . . 2 ΔG . 1 2 / . 0 ! 1 0 ! / 1 \$ 0) 500 mL.

[SO ₂] . mol / mol \hat{A}^{-1}	[O ₃] . mol / mol \hat{A}^{-1}	# . mol / mol \hat{A}^{-1} $\hat{A} \text{in}^{-1}$
0,25	0,40	0,05
0,25	0,20	0,05
0,50	0,30	0,20

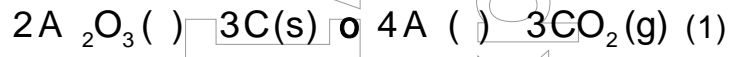
- i) N . # ΔG 1 0 2 0 2 2 2 / 2 . 1 " . . 0 / ! + (/ 0 "
 ii) . # ΔG 0 2 1 0 2 1 2 . 0 ! 2 . \$ * 2 2 . " / 0 2)
 2 2 ! 2 ΔG 0 ! . . 2 / \$! 1 2) 0 & " min 1 " ! #) "
 1 \$. 2 1 * SO₂ # # ΔG 1 2 0 1 g / ml .
 σύμφωνα με την αντίδραση:



iii) \dot{u} \dot{u} : O = 16, S = 32.

4. $2SO_3 \rightarrow 2SO_2 + O_2$
 $H_2SO_4 \rightarrow H_2O + SO_3$
 $H_2SO_4 + H_2O \rightarrow H_3O^+ + HSO_4^-$
 $2H_2SO_4 \rightarrow 2H_2O + 2SO_3$
 $2H_2SO_4 \rightarrow 2H_2O + 2SO_2 + O_2$

$2A_2O_3(s) \rightarrow 4A(s) + 3O_2(g)$
 $3C(s) + 4A(s) \rightarrow 3CO_2(g)$

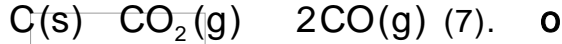


$\hat{u} \hat{u} 2. . 2 /! 10 "$
 $A(s) \rightarrow A(l), \hat{u}_{p2} = 11 \text{ kJ (2)}$
 $A_2O_3(s) \rightarrow A_2O_3(l), \hat{u}_{H3} = 109 \text{ kJ (3)}$
 $2A(s) + \frac{3}{2}O_2(g) \rightarrow A_2O_3(s), \hat{u}_{p4} = -1676 \text{ kJ (4)}$
 $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g), \hat{u}_{p5} = -394 \text{ kJ (5)}$

$\hat{u} \hat{u} 2. . 2 /! 10 "$
 $2A_2O_3(s) \rightarrow 4A(s) + 3O_2(g)$
 $3C(s) + 4A(s) \rightarrow 3CO_2(g)$



..! . . 0 \$+!. .) # . 2 /!.1



. #OE 1 0 2 0 2 [] OE 1) L2 (STP) 1 0 #CO OE # 0 * 0 .OE) 2
. 2 0 !.1 . .020 kg A₂O₃ 1 & 2 " . 2 /!(1), "/0/ #) 2 !. ."
OE # .2 . . + 0 12 . 2 (7). 12. ,6 kg.

/0"

û3. 4.480L CO 0 2! . 1 STP 0 2. 2! OE 2. 1 0 . 2 0" 1#
CH₃COOH 1 * 3 & . 0 2 1# !.1 2 /



. OE !. OE ! ') 2. (8) 0 # ! . /0 . 0 OE /! * 0 2. * 2 # "
2 CH₃COOH * 2 0 0 NaOH. A OE) 2 2 0) 2 & OE ! ') 2 & 0 2.
/0 1g 2 OE / . * 0 2. OE h & " 0 0 \$ & ! " 0 2. 2 #) #
. 0 2! 0 2. 0 /NaOH# 1 M ù .OE. 2 . mL / . * .2 "

i) OE 1 1 2) CH₃COOH 1 2. OE ! ') 2. 2 " . 2 (8) ..1 "

/0 4)

ii) p 1# OE 1) 2 CH₃COOH OE # OE ! \$ kg 1.0 OE) 2 2 /!.1
(8).

/0 4)

/0" 8

û4. . OE 1) 2 2. .OE) 2) * OE # OE ! \$ \$! 1 OE 0 2.
#/ .2 / * . * .2 CH₃COOH 0,1M. ù # 2) 2 / # . . . 0 * 0 2. 0 /
aOH 0,2M . OE !.1 0#. 0 2# 1 2) / # . 2 !)# / 1 # .

OE ! 1 2 # 0 /0 0 2. ,p ù = 10⁻⁷) " 2 & 1# 0 2! + 1 0 & 2 &
2 # /0 2 OE ! " 2 2 1 ! 3 2 # 0 . # OE 1 0 2 0

i) To pH 2 # !# 1 2 * / . * .2 "

/0"

ii) . . .) & 0 2 OE . . 0 . 0 2. 2! * / . * .

/0"

/0" 7

û 0 2.) 2
x ð . 2. / . * .2. ! 1 2. 1 0 0! !.G. .
x .,CH₃COOH = 10⁻⁵
x T. /0/ . 2 # OE ! . 2 " 0 OE 2! OE # 2 " & 1 2 " OE !
x ù: H = 1, C = 12, O = 16, \$ = 27.



û þ + ÿ ü . 2 # " 0 0 2 . # "

1. 2 0 + 3# . ! % 0 2 0 2 0 0 2 .) 0 2 0 1 + 3# CE- CE& & .
1# CE ! + 1 0 2 0 2 . 2 1 2 \$ 0 2 . ! \$ 2 2 & . CE . 2 1 0 + . 1 . "
! % 0 2 0 CE CE & & 2 0 ! . 2 0 0 2 .) 0 . 2 ! % 0 2 0
2. 2 . 1 2 2 0 2 ! / . ! % 0 2 0 # 0 1 2 " . CE . 2 1 0 " 1 . " 2)
2. ! % 0 2 0 2 . 2 0 CE + #) 1 . " 1 2 CE & ! " 2 & 3 & 2 . 2
) " 1 . " CE . ! / * # \$) 1 0 + 1 0 " 1 . " CE & 1 2 . 2 . / 0
. * 1 0 . CE 0 ! CE 2 & 1 2 . 2 . CE \$ + ! 1 1 . " . CE . ! / + 1 0
. 0 2 2 0 2 ! / . 2 . 3 & 2 . 2 ! . 3 .
3. . CE . 2 1 0 1 2 2 0 2 ! /) 1 0 ") . 2 . 0 CE 0) 0 . * !
1 2 #) 0 0 CE # / 0 1 0
4. 0 . CE 2 0 CE 1 2 2 0 ! & 0 . CE / 0 2
5. û ! 0 . 0 2 . 1 2 ! 0 " + ! 0 " 0 2 2 / . 2 & 3 & 2 . 2 ! 3 &
6. !) " / # . 2 " . CE \$ + ! 1 0 " CE

ù ü ü K ù (þ ü ÿ ÿ ù

