

Επαναληπτικό Διαγώνισμα
Παράγοντες Ταχύτητας
Χημική & Ιοντική Ισορροπία
Γ' Λυκείου Θετικού Προσανατολισμού

Θέμα Α

Στις ερωτήσεις **A.1.** έως **A.6.** να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:

- A1.** Σε υδατικό διάλυμα αμίνης (R_2NH) C M , στους $25^\circ C$, προσθέτουμε νερό θερμοκρασίας $30^\circ C$, οπότε:
- α.** αυξάνεται ο βαθμός ιοντισμού (α), ενώ μειώνεται η σταθερά ιοντισμού (K_b) της αμίνης,
 - β.** αυξάνεται ο βαθμός ιοντισμού (α), ενώ δεν μεταβάλλεται η σταθερά ιοντισμού (K_b) της αμίνης,
 - γ.** αυξάνεται ο βαθμός ιοντισμού (α) και αυξάνεται η σταθερά ιοντισμού (K_b) της αμίνης,
 - δ.** μειώνεται ο βαθμός ιοντισμού (α) και μειώνεται η σταθερά ιοντισμού (K_b) της αμίνης.

Μονάδες 4

- A2.** Δίνεται ότι η ταχύτητα μιας αντίδρασης διπλασιάζεται αν αυξηθεί η θερμοκρασία στην οποία γίνεται κατά $10^\circ C$. Αν η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης αυτής στους $20^\circ C$ είναι v , τότε με τις ίδιες αρχικές συγκεντρώσεις αντιδρώντων η αρχική της ταχύτητα στους $-10^\circ C$ είναι:
- α.** $8v$,
 - β.** $3v$,
 - γ.** $v/3$,
 - δ.** $v/8$.

Μονάδες 4

- A3.** Το υδατικό διάλυμα ενός άλατος NH_4A είναι όξινο οπότε, στις συνθήκες αυτές ισχύει σίγουρα ότι:
- α.** το οξύ HA είναι ισχυρό,
 - β.** $K_b(NH_3) > K_a(HA)$,
 - γ.** $pH_{\delta/\tau\omicron\varsigma} < 7$,
 - δ.** $pOH_{\delta/\tau\omicron\varsigma} > \frac{pK_w}{2}$.

Μονάδες 4

A4. Διάλυμα Δι στους $\theta^\circ\text{C}$ περιέχει NaOH συγκέντρωσης 0,1M.
 Το διάλυμα αυτό εμφάνισε $\text{pH} = 12$, οπότε για τους $\theta^\circ\text{C}$ και τους 25°C ισχύει:

- α. $\theta < 25^\circ\text{C}$,
 β. $\theta > 25^\circ\text{C}$,
 γ. $\theta = 25^\circ\text{C}$,
 δ. δεν μπορεί να γίνει σύγκριση.

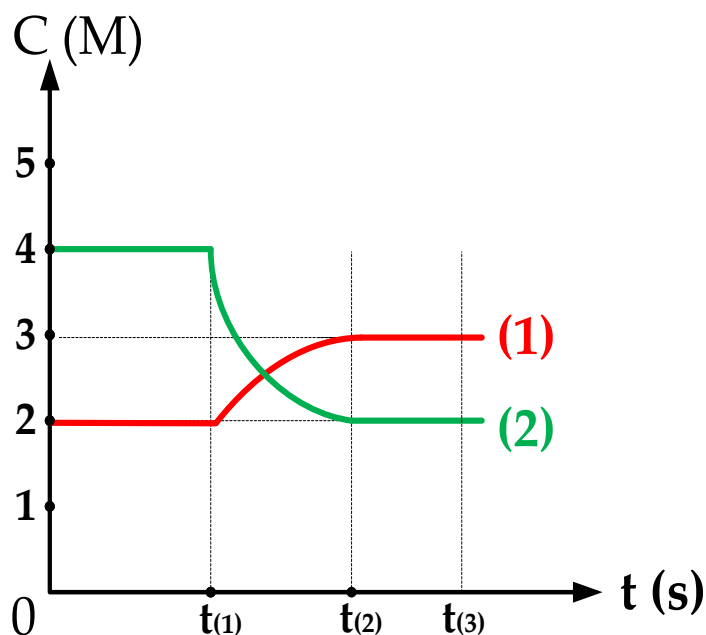
Μονάδες 4

A5. Το pH υδατικού διαλύματος ασθενούς οξέος HA 0,1M **μειώνεται σίγουρα** όταν:

- α. Προσθέσουμε στερεό KOH, με V, T σταθερά,
 β. Προσθέσουμε υδατικό διάλυμα HCl, με T σταθερή,
 γ. Προσθέσουμε καθαρό νερό, με T σταθερή,
 δ. Προσθέσουμε υδατικό διάλυμα HA 0,2M με T σταθερή.

Μονάδες 4

A6. Το παρακάτω διάγραμμα αναφέρεται στην αντίδραση: $2\Delta_{(g)} \rightleftharpoons E_{(g)}$.



Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;

- α. Η καμπύλη (1) ανήκει στο σώμα Δ και η καμπύλη (2) στο σώμα E.
 β. Τη χρονική στιγμή t_1 μειώνουμε τον όγκο του δοχείου με σταθερή θερμοκρασία.
 γ. Στη Χ.Ι.(1) πριν την χρονική στιγμή t_1 , η τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας είναι $K_{c(1)}=8$, ενώ στη Χ.Ι.(2) μετά τη χρονική t_2 , η τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας είναι $K_{c(2)}=4/3$.
 δ. Αν τη χρονική t_1 ελαττώθηκε η θερμοκρασία, η αντίδραση προς τα δεξιά είναι εξώθερμη.

Μονάδες 5

Θέμα Β

B1. Σε δοχείο μεταβλητού όγκου εισάγονται ποσότητες C και CO₂ οπότε σε θερμοκρασία T πραγματοποιείται η χημική αντίδραση:



Να εξηγήσετε ποια επίδραση θα έχουν στην αρχική ταχύτητα (αυξάνεται, μειώνεται, δεν επηρεάζεται) οι παρακάτω μεταβολές:

- α. Αύξηση της ποσότητας του CO₂ με V, T σταθερά,
- β. Προσθήκη ποσότητας του CO με V, T σταθερά,
- γ. Προσθήκη αερίου He με P, T σταθερά,
- δ. Η ποσότητα του C είναι με τη μορφή μικρότερων κόκκων με V, T σταθερά.

Μονάδες 8

B2. Δίνονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα σε θερμοκρασία 25 °C:

Υ1: διάλυμα HCOOH, 0,1 M,

Υ2: διάλυμα KOH, 0,1 M,

Υ3: διάλυμα NaI, 0,1 M,

Υ4: διάλυμα CH₃NH₂, 0,1 M,

Υ5: διάλυμα HCl, 0,1 M,

Υ6: διάλυμα H₂SO₄, 0,1M,

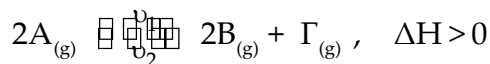
Υ7: διάλυμα CH₃NH₂, 0,01 M,

Υ8: διάλυμα HCOOH, 0,01 M.

Να κατατάξετε τα pH των παραπάνω διαλυμάτων κατά αύξουσα σειρά (δεν απαιτείται αιτιολόγηση).

Μονάδες 8

B3. Σε δοχείο περιέχονται σε ισορροπία ορισμένες ποσότητες B και Γ και 1 mol A σύμφωνα με την αντίδραση:



B3.1. Μεταβάλουμε έναν από τους παράγοντες ισορροπίας και στη νέα χημική ισορροπία διαπιστώθηκε ότι στο δοχείο περιέχονται 1,5 mol A. Ποια από τις επόμενες μεταβολές μπορεί να έχει πραγματοποιηθεί;

- α. Αύξηση θερμοκρασίας διατηρώντας σταθερό τον όγκο του δοχείου
- β. Αύξηση του όγκου του δοχείου διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία
- γ. Προσθήκη στο δοχείο 0,3 mol Γ (V, T σταθερά)
- δ. Προσθήκη στο δοχείο 0,5 mol B (V, T σταθερά)

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση (μονάδα 1) αιτιολογώντας πλήρως μόνο την επιλογή σας. (μονάδες 4).

Μονάδες 5

B3.2. Να εξηγήσετε αν ισχύει η πρόταση:

Αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία όσο το σύστημα βρίσκεται σε κατάσταση χημικής ισορροπίας, τότε αυξάνονται στιγμιαία οι ταχύτητες v_1 , v_2 και των δύο αντίθετης φοράς αντιδράσεων.

Μονάδες 4

Θέμα Γ

Γ1. Σε κάποιες χώρες προστίθεται ορισμένη συγκέντρωση ιόντων F^- στο πόσιμο νερό για την πρόληψη της τετηδόννας. Για το σκοπό αυτό σχηματίζονται υδατικά διαλύματα NaF με περιεκτικότητα ιόντων F^- ίση με $0,9 \text{ mg/L}$, που είναι το συνιστώμενο όριο στο πόσιμο νερό.

α. Να εξηγήσετε γιατί ένα υδατικό διάλυμα NaF είναι βασικό;

Μονάδες 2

β. Διαθέτουμε ένα υδατικό διάλυμα ($\Delta 1$) NaF με $pH=9$. Πόσα mL από αυτό το διάλυμα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε ώστε, με αραιώση του, να παρασκευάσουμε 7 L διαλύματος NaF με συγκέντρωση ίση με αυτή του συνιστώμενου ορίου στο πόσιμο νερό;

Μονάδες 6

Γ2. Τα παρακάτω υδατικά διαλύματα $\Upsilon 1$ έως $\Upsilon 4$ που ακολουθούν βρίσκονται όλα στους 25°C , έχουν όγκο 1 L και $pH = 11$.

- Διάλυμα $\Upsilon 1$: NH_3 ($K_b = 10^{-5}$)
- Διάλυμα $\Upsilon 2$: $NaOH$
- Διάλυμα $\Upsilon 3$: CH_3NH_2 ($K_b = 10^{-4}$)
- Διάλυμα $\Upsilon 4$: $Ca(OH)_2$

Να υπολογίσετε τον όγκο ενός υδατικού διαλύματος HCl με $pH=0$, που απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση καθενός από τα δ/τα $\Upsilon 1$ έως και $\Upsilon 4$.

Μονάδες 12

Δίνεται για τα ερωτήματα $\Gamma 1$ και $\Gamma 2$ ότι:

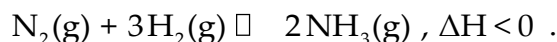
- όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C όπου για το νερό είναι $K_w=10^{-14}$ και για το HF είναι $K_a=10^{-5}$.
- Τα αριθμητικά δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.,
- Οι σχετικές ατομικές μάζες (A_r) είναι: $Na=23$, $F=19$.

Γ3. Δίνεται ότι σε υδατικό διάλυμα μονοπρωτικού οξέος HA συγκέντρωσης $0,1M$ ισχύει $[H_3O^+]=10^8 \cdot [OH^-]$ στους 25°C . Γνωρίζουμε επίσης, ότι το μονοπρωτικό οξύ HB σε υδατικό του διάλυμα έχει $K_a=10^{-5}$ στους 40°C . Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο οξέα είναι ισχυρότερο. Δίνεται για το νερό ότι στους 25°C είναι $K_w=10^{-14}$.

Μονάδες 5

Θέμα Δ

Σε κλειστό δοχείο (Δ_1) σταθερού όγκου V_1 L και σε σταθερή θερμοκρασία θ_1 °C, εισάγονται 6 mol ισομοριακού μίγματος N_2 και H_2 οπότε αποκαθίσταται χημική ισορροπία σύμφωνα με την αντίδραση:



Βρέθηκε ότι στο μίγμα της χημικής ισορροπίας (Χ.Ι.1) η NH_3 έχει περιεκτικότητα 20%v/v (δηλαδή το γραμμομοριακό κλάσμα της NH_3 είναι 0,2).

Δ1. Να υπολογίσετε την απόδοση της ισορροπίας που αποκαθίσταται στο δοχείο Δ_1 .

Μονάδες 5

Δ2. Με ποιες αναλογίες mol πρέπει να αναμείξουμε N_2 και H_2 σε άλλο δοχείο (Δ_2) σταθερού όγκου V_2 L και σε σταθερή θερμοκρασία θ_2 °C, για να προκύψει με απόδοση 50%, αέριο μίγμα χημικής ισορροπίας (Χ.Ι.2) που περιέχει 25%v/v NH_3 ;

Μονάδες 8

Δ3. Αν θ_1 °C < θ_2 °C, να συγκρίνετε τις σταθερές χημικής ισορροπίας $K_{c(1)}$ και $K_{c(2)}$ που αποκαθίστανται στα δοχεία Δ_1 και Δ_2 αντίστοιχα.

Μονάδες 3

Δ4. Η ποσότητα της NH_3 που περιέχεται στη Χ.Ι.1 του δοχείου Δ_1 διαλύεται πλήρως σε νερό και σχηματίζεται διάλυμα (Υ_1) όγκου 1 L με $pH=11,5$. Να βρείτε:

α. τη σταθερά ιοντισμού (K_b) της NH_3 ,

Μονάδες 4

β. πόσα L νερού πρέπει να προσθέσουμε στο διάλυμα Υ_1 ώστε να προκύψει διάλυμα Υ_2 και η αναλογία των βαθμών ιοντισμού της NH_3 στα δυο αυτά διαλύματα να γίνει 1:4;

Μονάδες 5

Για το ερώτημα Δ4 δίνονται:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C.
- $K_w = 10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ
(Χημική ισορροπία και οξέα βάσεις)

Θέμα Α

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση σε καθεμία από τις επόμενες ερωτήσεις:

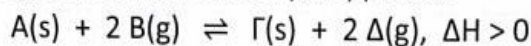
A1. Ισχυρό οξύ είναι το:

- α. HF
- β. HNO₃
- γ. HCOOH
- δ. όλα τα προηγούμενα

A2. Είναι αμφιπρωτική ουσία:

- α. H₂O
- β. F⁻
- γ. H₃O⁺
- δ. CO₃²⁻

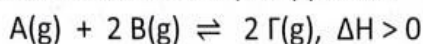
A3. Σ' ένα δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Ποια από τις παρακάτω μεταβολές έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της ποσότητας του Β που περιέχεται στο δοχείο;

- α. η αύξηση του όγκου υπό σταθερή θερμοκρασία
- β. η εισαγωγή αερίου Δ υπό σταθερή θερμοκρασία και όγκο
- γ. η αύξηση της θερμοκρασίας υπό σταθερό όγκο
- δ. η εισαγωγή στερεού Γ υπό σταθερή θερμοκρασία τον όγκο

A4. Σε κλειστό δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Η πίεση στο δοχείο είναι ίση με 20 atm. Διπλασιάζουμε τον όγκο του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία. Η πίεση στο δοχείο μετά την αποκατάσταση νέας ισορροπίας μπορεί να πάρει την τιμή:

- α. 20 atm
- β. 10 atm
- γ. 25 atm
- δ. 15 atm

A5. Σε κενό δοχείο εισάγονται 1 mol N₂ και 2 mol O₂, τα οποία αντιδρούν στους θ °C, σύμφωνα με την εξίσωση: N₂(g) + O₂(g) ⇌ 2 NO(g)
Έστω n είναι ο αριθμός των mol του NO που υπάρχουν στο δοχείο στην κατάσταση χημικής ισορροπίας. Τότε:

- α. n = 2
- β. n = 3
- γ. n < 2
- δ. n > 3

(15 μονάδες)

A6. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων ιοντισμού του HCl και της CH₃NH₂ σε υδατικό διάλυμα. Να δείξετε ποια είναι τα ζεύγη οξέος-συζυγούς βάσης και στις δύο αντιδράσεις.

(5 μονάδες)

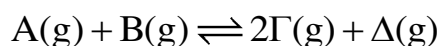
A7. Τα επόμενα διαλύματα έχουν την ίδια συγκέντρωση c και την ίδια θερμοκρασία, 25°C. Να διατάξετε τα διαλύματα αυτά κατά αυξανόμενη τιμή pH.

1. διάλυμα HClO₄
2. διάλυμα NaOH
3. διάλυμα H₂SO₄
4. διάλυμα CH₃COOH
5. διάλυμα KCN
6. διάλυμα Ba(OH)₂
7. διάλυμα CaCl₂

(5 μονάδες)

Θέμα Β

B1. Σε δοχείο μεταβλητού όγκου και στους θ °C επικρατεί η χημική ισορροπία:



Αυξάνουμε ταυτόχρονα τον όγκο του δοχείου και τη θερμοκρασία.

Παρατηρούμε ότι η χημική ισορροπία δεν επηρεάζεται. Να εξηγήσετε αν η αντίδραση σχηματισμού των αερίων Γ και Δ είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη.

(6 μονάδες)

B2. Υδατικό διάλυμα HF (Δ1) και υδατικό διάλυμα HCN (Δ2) έχουν την ίδια συγκέντρωση c=0,1M και την ίδια θερμοκρασία 25°C. Το διάλυμα Δ1 έχει μικρότερη τιμή pH από το διάλυμα Δ2. Να συγκρίνετε την ισχύ των οξέων HF και HCN.

(5 μονάδες)

B3. Να αναφέρετε πως μεταβάλλονται (αυξάνεται ή μειώνεται ή μένει σταθερό) τα μεγέθη K_a, α (βαθμός ιοντισμού), και [H₃O⁺] όταν σε διάλυμα ασθενούς οξέος HA:

	K _a	α	[H ₃ O ⁺]
Προσθέτουμε νερό			
Αυξάνουμε τη θερμοκρασία			
Προσθέτουμε στερεό HA χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος και η θερμοκρασία			

(9 μονάδες)

B4. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες αιτιολογώντας σύντομα τις απαντήσεις σας.

- i) Το ζεύγος H_3O^+ - OH^- είναι ζεύγος οξέος - συζυγούς βάσης.
- ii) Η ισορροπία: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{HCl}$ είναι μετατοπισμένη προς τ' αριστερά.
- iii) Όταν αραιώσουμε ένα διάλυμα με προσθήκη νερού, το pH του διαλύματος αυξάνεται.
- iv) Υδατικό διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 10^{-7} M έχει $\text{pH} = 7$ στους 25°C .
- v) Όταν διαλύσουμε Ca στο νερό, το διάλυμα που προκύπτει έχει $\text{pH} > 7$ στους 25°C .

(5 μονάδες)

Θέμα Γ

- Γ1. Σε 10 L νερό διαλύουμε μια ποσότητα αερίου HCl , χωρίς μεταβολή του όγκου, και σχηματίζουμε διάλυμα Δ_1 με $\text{pH} = 1$. Να υπολογίσετε τον όγκο σε str του αερίου HCl που διαλύσαμε.
5 μονάδες
- Γ2. Αραιώνουμε 2 L του Δ_1 με νερό σε εκατονταπλάσιο όγκο και σχηματίζουμε διάλυμα Δ_2 . Να υπολογίσετε το pH του.
6 μονάδες
- Γ3. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει ν' αναμείξουμε το Δ_1 και υδατικό διάλυμα Δ_3 HCl συγκέντρωσης $0,002 \text{ M}$ ώστε να σχηματιστεί διάλυμα Δ_4 με $\text{pH} = 2$;
8 μονάδες
- Γ4. 4 g Ca διαλύονται σε νερό. Το Ca αντιδρά με το νερό και σχηματίζεται τελικά διάλυμα $\text{Ca}(\text{OH})_2$ όγκου 20 L. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος στους 25°C .
Το Ca έχει σχετική ατομική μάζα $A_r = 40$.
6 μονάδες

Θέμα Δ

Υδατικό διάλυμα NH_3 (Δ) έχει $\text{pH}=11$.

α) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του διαλύματος και κατόπιν την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος.

β) Πόσον όγκο νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 50 ml του διαλύματος Δ, ώστε ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 να διπλασιαστεί;

γ) Πόσα mol αέριας NH_3 πρέπει να διαλυθούν σε 2L του διαλύματος Δ, ώστε να μεταβληθεί το pH του διαλύματος κατά μισή μονάδα; Θεωρείστε ότι με την προσθήκη αέριας αμμωνίας δεν μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος.

Όλα τα διαλύματα έχουν θερμοκρασία 25°C . Δίνονται για την NH_3 $K_b=10^{-5}$ για το H_2O $K_w=10^{-14}$ $A_{\text{rH}}=1$ $A_{\text{rN}}=14$

(25 μονάδες)