

Θέμα 1^ο

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση σε καθεμιά από τις παρακάτω ερωτήσεις:

- Τα ατομικά τροχιακά 1s και 2p διαφέρουν
 - κατά το σχήμα.
 - κατά το μέγεθος.
 - κατά τον προσανατολισμό στο χώρο.
 - σε όλα τα παραπάνω.
- Ποια από τις παρακάτω υποστιβάδες έχει τη χαμηλότερη ενέργεια;

α. 2s	β. 3s	γ. 2p	δ. 1s
-------	-------	-------	-------
- Το πλήθος των ατομικών τροχιακών στις στιβάδες L και M είναι αντίστοιχα:

α. 4 και 9	β. 4 και 10	γ. 8 και 18	δ. 4 και 8.
------------	-------------	-------------	-------------
- Ποιο από τα παρακάτω διαλύματα οξέων που έχουν την ίδια συγκέντρωση και βρίσκονται σε θερμοκρασία 25° C έχει τη μικρότερη τιμή pH;

α. HCOOH με $K_a = 2 \cdot 10^{-4}$	β. CH ₃ COOH με $K_a = 2 \cdot 10^{-5}$
γ. ClCH ₂ COOH με $K_a = 1,5 \cdot 10^{-3}$	δ. Cl ₂ CHCOOH με $K_a = 5 \cdot 10^{-2}$
- Κατά την προσθήκη νερού σε αραιό υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος σε σταθερή θερμοκρασία, η σταθερά ιοντισμού K_a :
 - αυξάνεται.
 - μειώνεται.
 - δε μεταβάλλεται.
 - εξαρτάται από την ποσότητα του νερού που προστίθεται. **5 μονάδες ανά σωστή απάντηση**

Θέμα 2^ο

- Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων: H=1, O=8, Si=14, P=15 .
Να ταξινομήσετε τα ηλεκτρόνια κάθε στοιχείου σε στιβάδες, υποστιβάδες και ατομικά τροχιακά. **3 μονάδες**
- A.** Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή, σε υποστιβάδες, του ιόντος ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$. **2 μονάδες**
B. Να γράψετε τις τετράδες των κβαντικών αριθμών των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας του ατόμου ${}_{26}\text{Fe}$ στη θεμελιώδη κατάσταση. **4 μονάδες**
- Να διατυπώσετε:
Α. την απαγορευτική αρχή του Pauli, Β. Την αρχή της ελάχιστης ενέργειας, Γ. τον κανόνα του Hund.
6 μονάδες
- Δίνονται οι σταθερές ιοντισμού:
 $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10^{-5}$, $K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5}$ και $K_w = 10^{-14}$
Να βρείτε και να δικαιολογήσετε προς ποια κατεύθυνση είναι μετατοπισμένη η ισορροπία:
$$\text{CH}_3\text{COO}^-_{(\text{aq})} + \text{NH}_4^+_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})} + \text{NH}_3_{(\text{aq})}$$
 5 μονάδες
- Θεωρούμε υδατικό διάλυμα αμμωνίας (NH₃). Να δείξετε πως μεταβάλλεται ο βαθμός ιοντισμού της αμμωνίας σε καθεμιά από τις επτά περιπτώσεις της στήλης Α αντιστοιχώντας τη σωστή πρόταση της δεξιάς στήλης. Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

- A. Προσθέτουμε στο διάλυμα κι άλλη αμμωνία, χωρίς μεταβολή του όγκου του.
 B. Θερμαίνουμε το διάλυμα.
 Γ. Αραιώνουμε το διάλυμα με την προσθήκη νερού
 Δ. Αναμιγνύουμε το διάλυμά μας με ένα άλλο διάλυμα αμμωνίας.
 E. αντί του νερού χρησιμοποιούμε σαν διαλύτη οξικό οξύ (CH_3COOH)
- α. Καμία
 β. θα αυξηθεί
 γ. Θα μειωθεί
 δ. Δεν μπορούμε να γνωρίζουμε

5 μονάδες

Θέμα 3^ο

Τα χημικά στοιχεία A, B και Γ ανήκουν στην τρίτη περίοδο του Περιοδικού Πίνακα. Τα A και B ανήκουν στον τομέα p. Τόσο στο άτομο του A όσο και στο άτομο του B περιέχονται δύο μονήρη ηλεκτρόνια, ενώ η ενέργεια πρώτου ιοντισμού του B είναι μικρότερη από αυτή του A. Στο άτομο του Γ, το οποίο έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από τα A και B, δεν υπάρχουν μονήρη ηλεκτρόνια.

A. i) Ποιοι είναι οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων A, B και Γ; **6 μονάδες**

ii) Να γράψεις τη δομή Lewis της χημικής ένωσης που σχηματίζουν μεταξύ τους τα A και Γ. **3 μονάδες**

iii) Το Δ είναι το στοιχείο που βρίσκεται στην ίδια ομάδα με το B και έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού από όλα τα στοιχεία της ομάδας. Να συγκρίνεις την ατομική ακτίνα του Δ με αυτή του Γ.

4 μονάδες

B. Δίνονται τα χημικά στοιχεία H, N και O, με ατομικούς αριθμούς 1, 7 και 8 αντιστοίχως.

i) Να διατυπωθεί ο ορισμός οξέων και βάσεων κατά Brønsted-Lowry **6 μονάδες**

ii) Δίνεται η αντίδραση ιοντισμού της αμμωνίας: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

α) Να ξαναγράψεις την αντίδραση, χρησιμοποιώντας για κάθε σωματίδιο (μόριο ή ιόν) τον ηλεκτρονιακό τύπο του κατά Lewis. **4 μονάδες**

β) Να χαρακτηρίσεις κάθε σωματίδιο ως οξύ ή βάση κατά Brønsted-Lowry. **2 μονάδες**

Θέμα 4^ο

Να υπολογιστεί το pH των παρακάτω διαλυμάτων:

α. KOH συγκέντρωσης 0,1 M

β. HBr περιεκτικότητας 0,81 % w/v.

γ. HNO_3 περιεκτικότητας $5,04 \cdot 10^{-3}$ % w/w με πυκνότητα $\rho = 1,25 \text{ g/mL}$.

δ. Ισχυρού οξέος ΗΔ ($M_r = 120$) περιεκτικότητας 0,1 % w/w με πυκνότητα $\rho = 1,2 \text{ g/mL}$.

ε. Ba(OH)_2 περιεκτικότητας 0,855% w/v

Δίνονται τα Mr: KOH=56, HBr= 81, HNO_3 =63, Ba(OH)_2 =171

(5x5=25 μονάδες)

ΕΠΙΤΥΧΙΑ ΚΑΙ ΤΩΡΑ ΚΑΙ ΠΑΝΤΑ ΣΤΗ ΖΩΗ ΣΟΥ.

Επιμέλεια: Παναγιώτης Αθανασόπουλος – Χημικός

Θέμα 1^ο

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση σε καθεμιά από τις παρακάτω ερωτήσεις:

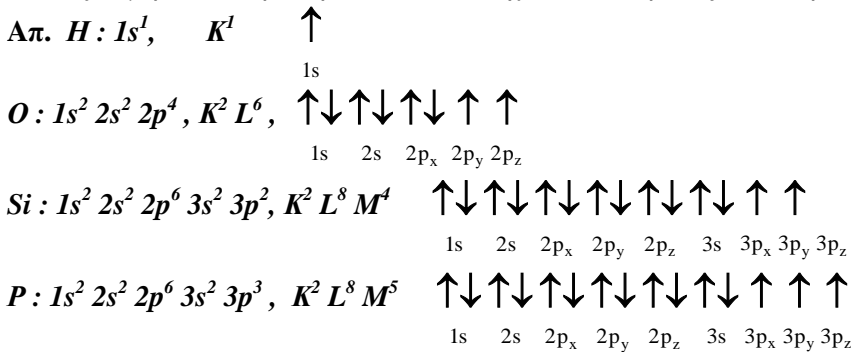
- 1) Τα ατομικά τροχιακά 1s και 2p διαφέρουν
Απ. δ. σε όλα τα παραπάνω.
- 2) Ποια από τις παρακάτω υποστιβάδες έχει τη χαμηλότερη ενέργεια;
Απ. δ. 1s
- 3) Το πλήθος των ατομικών τροχιακών στις στιβάδες L και M είναι αντίστοιχα:
Απ. α.
- 4) Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα οξέων που έχουν την ίδια συγκέντρωση και βρίσκονται σε θερμοκρασία 25° C έχει τη μικρότερη τιμή pH;
α. HCOOH με $K_a = 2 \cdot 10^{-4}$ β. CH₃COOH με $K_a = 2 \cdot 10^{-5}$
γ. ClCH₂COOH με $K_a = 1,5 \cdot 10^{-3}$ δ. Cl₂CHCOOH με $K_a = 5 \cdot 10^{-2}$
Απ. δ.
- 5) Κατά την προσθήκη νερού σε αραιό υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος σε σταθερή θερμοκρασία, η σταθερά ιοντισμού K_a :
Απ. γ. δε μεταβάλλεται.

5 μονάδες ανά σωστή απάντηση

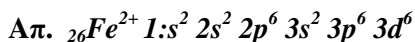
Θέμα 2^ο

1) Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων: H=1, O=8, Si=14, P=15 .

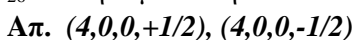
Να ταξινομήσετε τα ηλεκτρόνια κάθε στοιχείου σε στιβάδες, υποστιβάδες και ατομικά τροχιακά. 3 μονάδες



2) Α. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή, σε υποστιβάδες, του ιόντος ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$. 2 μονάδες



Β. Να γράψετε τις τετράδες των κβαντικών αριθμών των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας του ατόμου ${}_{26}\text{Fe}$ στη θεμελιώδη κατάσταση. 4 μονάδες

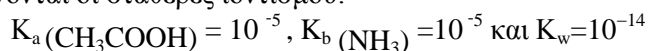


3) Να διατυπώσετε:

Α. την απαγορευτική αρχή του Pauli, Β. Την αρχή της ελάχιστης ενέργειας, Γ. τον κανόνα του Hund.

6 μονάδες Απ. Θεωρία

4) Δίνονται οι σταθερές ιοντισμού:



ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Να βρείτε και να δικαιολογήσετε προς ποια κατεύθυνση είναι μετατοπισμένη η ισορροπία:



Απ. (αριστερά, μικρότερα Ka, Kb)

5) Θεωρούμε υδατικό διάλυμα αμμωνίας (NH_3). Να δείξετε πως μεταβάλλεται ο βαθμός ιοντισμού της αμμωνίας σε καθεμιά από τις επτά περιπτώσεις της στήλης Α αντιστοιχώντας τη σωστή πρόταση της δεξιάς στήλης. Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας. **5 μονάδες**

A. Προσθέτουμε στο διάλυμα κι άλλη αμμωνία, χωρίς μεταβολή του όγκου του.

B. Θερμαίνουμε το διάλυμα.

Γ. Αραιώνουμε το διάλυμα με την προσθήκη νερού

Δ. Αναμιγνύουμε το διάλυμά μας με ένα άλλο διάλυμα αμμωνίας.

E. αντί του νερού χρησιμοποιούμε σαν διαλύτη οξικό οξύ (CH_3COOH)

α. Καμία

β. θα αυξηθεί

γ. Θα μειωθεί

δ. Δεν μπορούμε να γνωρίζουμε

Απ. A→γ, B→β, Γ→β, Δ→δ, E→β

Θέμα 3^ο

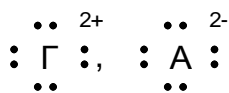
Τα χημικά στοιχεία A, B και Γ ανήκουν στην τρίτη περίοδο του Περιοδικού Πίνακα. Τα A και B ανήκουν στον τομέα p. Τόσο στο άτομο του A όσο και στο άτομο του B περιέχονται δύο μονήρη ηλεκτρόνια, ενώ η ενέργεια πρώτου ιοντισμού του B είναι μικρότερη από αυτή του A. Στο άτομο του Γ, το οποίο έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από τα A και B, δεν υπάρχουν μονήρη ηλεκτρόνια.

A. i) Ποιοι είναι οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων A, B και Γ; **6 μονάδες**

Απ. (Γ =12, B =14, A =16)

ii) Να γράψεις τη δομή Lewis της χημικής ένωσης που σχηματίζουν μεταξύ τους τα A και Γ. **3 μονάδες**

Απ.



iii) Το Δ είναι το στοιχείο που βρίσκεται στην ίδια ομάδα με το B και έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού από όλα τα στοιχεία της ομάδας. Να συγκρίνεις την ατομική ακτίνα του Δ με αυτή του Γ.

4 μονάδες

Απ. ($r(\Delta) < r(\Gamma)$)

B. Να διατυπωθεί ο ορισμός οξέων και βάσεων κατά Brønsted-Lowry **6 μονάδες**

Απ. (Θεωρία)

ii) Δίνεται η αντίδραση ιοντισμού της αμμωνίας: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

α) Να ξαναγράψεις την αντίδραση, χρησιμοποιώντας για κάθε σωματίδιο (μόριο ή ιόν) τον ηλεκτρονιακό τύπο του κατά Lewis. **4 μονάδες**

β) Να χαρακτηρίσεις κάθε σωματίδιο ως οξύ ή βάση κατά Brønsted-Lowry. *2 μονάδες*

Θέμα 4^ο

$\alpha \rightarrow 13$, $\beta \rightarrow 1$, $\gamma \rightarrow 3$, $\delta \rightarrow 2$, $\epsilon \rightarrow 13$