

ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΧΗΜΕΙΑΣ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ 2010

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από οκτώ (8) σελίδες

Ερωτήσεις 1-22:

Για κάθε μια από τις ερωτήσεις που ακολουθούν δίνονται πέντε πιθανές απαντήσεις. Να επιλέξετε την ορθή απάντηση. Για κάθε ερώτηση υπάρχει μόνο μια ορθή απάντηση.

1. Η ένωση με χημικό τύπο NaOH, σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius, είναι βάση γιατί:
 - A. Αντιδρά με διάλυμα υδροχλωρικού οξέος
 - B. Έχει σαπωνοειδή αφή
 - Γ. Μεταβάλλει το χρώμα των δεικτών
 - Δ. Έχει γεύση καυστική
 - E. Όταν διαλυθεί στο νερό ελευθερώνει ανιόντα OH⁻
2. Οι ουσίες που προσδίδουν το ίδιο χρώμα στο δείκτη της βρομοθυμόλης είναι:
 - A. Αποσταγμένο νερό, διάλυμα HCl, διάλυμα NaCl
 - B. Αποσταγμένο νερό, διάλυμα HCl, διάλυμα H₂SO₄
 - Γ. Διάλυμα HCl, διάλυμα H₂SO₄, διάλυμα NH₃
 - Δ. Διάλυμα HCl, διάλυμα H₂SO₄, άχρωμο ξίδι
 - E. Αποσταγμένο νερό, διάλυμα HCl, διάλυμα NH₃
3. Όταν χλωριούχο νάτριο πυρωθεί στο λύχνο Bunsen, η φλόγα θα πάρει χρώμα:
 - A. Κόκκινο
 - B. Κίτρινο
 - Γ. Μπλε
 - Δ. Πράσινο
 - E. Ιώδες
4. Ένα παιδί τσιμπήθηκε από μια σφήκα (το δηλητήριο που αποβάλλει η σφήκα περιέχει βάση). Για την αντιμετώπιση του τσιμπήματος, πρέπει να χρησιμοποιηθεί διάλυμα που έχει:
 - A. pH=0,5
 - B. pH=5
 - Γ. pH=7
 - Δ. pH=8
 - E. pH=13
5. Όλα τα μέταλλα:
 - A. Είναι στερεά
 - B. Έχουν μεγάλη σκληρότητα
 - Γ. Έχουν αργυρόλευκο χρώμα
 - Δ. Έχουν μεγάλη πυκνότητα
 - E. Είναι καλοί αγωγοί της θερμότητας

6. Διάλυμα υδροχλωρικού οξέος αντιδρά με ανθρακικό νάτριο. Προϊόντα της αντίδρασης, εκτός από το χλωριούχο νάτριο είναι:
- A. H_2O και CO_2
 - B. H_2O μόνο
 - Γ. H_2O και H_2
 - Δ. CO_2 μόνο
 - E. H_2O , CO_2 και H_2
7. Στην ομάδα των αλκαλίων ανήκουν τα στοιχεία:
- A. H, Li, Na
 - B. Na, Mg, Al
 - Γ. Li, Na, Mg
 - Δ. Li, K, Na
 - E. H, Na, K
8. Ένα μέταλλο X έχει σθένος ίσο με 3. Ο χημικός τύπος του ανθρακικού άλατος του μετάλλου αυτού είναι:
- A. XCO_3
 - B. X_3CO_3
 - Γ. $\text{X}_3(\text{CO}_3)_2$
 - Δ. $\text{X}(\text{CO}_3)_3$
 - E. $\text{X}_2(\text{CO}_3)_3$
9. Η χημική αντίδραση+ \longrightarrow $\text{MgSO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$ για να είναι ορθή χημική εξίσωση πρέπει να συμπληρωθεί με:
- A. $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4$
 - B. $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$
 - Γ. $\text{Mg} + 2\text{H}_2\text{SO}_4$
 - Δ. $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$
 - E. $2 \text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4$
10. Η χημική ένωση με χημικό τύπο CaS ονομάζεται:
- A. Θεικό νάτριο
 - B. Υδροθείο
 - Γ. Θειούχο νάτριο
 - Δ. Θεικό ασβέστιο
 - E. Θειούχο ασβέστιο
11. Ποια από τις παρακάτω χημικές εξισώσεις είναι ορθή;
- A. $\text{Al} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$
 - B. $2 \text{Al} + 3 \text{O}_2 \longrightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$
 - Γ. $4 \text{Al} + 2 \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{Al}_2\text{O}_3$
 - Δ. $6 \text{Al} + 4 \text{O}_2 \longrightarrow 3 \text{Al}_2\text{O}_3$
 - E. $4 \text{Al} + 3 \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{Al}_2\text{O}_3$

Ερωτήσεις 12-15:

Σε ποτήρι ζέσεως που περιέχει αποσταγμένο νερό και μερικές σταγόνες από το δείκτη φαινολοφθαλεΐνη, προστίθεται μικρή ποσότητα νατρίου. Από την αντίδραση ελευθερώνεται ένα αέριο X και προκύπτει ένα διάλυμα Ψ.

12. Το αέριο X είναι:

- A. O_2
- B. H_2
- Γ. CO_2
- Δ. CO
- E. Cl_2

13. Στο τέλος του πειράματος το διάλυμα Ψ:

- A. Γίνεται κίτρινο
- B. Γίνεται πράσινο
- Γ. Γίνεται κόκκινο
- Δ. Γίνεται μπλε
- E. Θολώνει

14. Το διάλυμα Ψ που προκύπτει έχει:

- A. $pH > 7$
- B. $pH \geq 7$
- Γ. $pH < 7$
- Δ. $pH \leq 7$
- E. $pH = 7$

15. Για να εξουδετερωθεί το διάλυμα Ψ πρέπει να προσθέσουμε:

- A. H_2O
- B. $NaCl$
- Γ. $Ca(OH)_2$
- Δ. HCl
- E. Na_2O

16. Κατά τη χημική αντίδραση διαλύματος H_2SO_4 με διάλυμα $Ba(OH)_2$:

- A. Δε σχηματίζεται ίζημα
- B. Σχηματίζεται θειικό βάριο
- Γ. Σχηματίζεται θειικό βάριο μόνο αν θερμάνουμε το διάλυμα
- Δ. Σχηματίζεται θειούχο βάριο
- E. Σχηματίζεται θειούχο βάριο μόνο αν θερμάνουμε το διάλυμα

17. Δύο χημικά στοιχεία X και Ψ, έχουν ατομικούς αριθμούς ίσους με n και n+2 αντίστοιχα. Αν το στοιχείο X ανήκει στα αλογόνα, τότε το στοιχείο Ψ ανήκει:

- A. Στα ευγενή αέρια
- B. Στις αλκαλικές γαίες
- Γ. Στα αλκάλια
- Δ. Στην τρίτη ομάδα του περιοδικού πίνακα
- E. Στα αλογόνα

18. Αναμειγνύουμε διάλυμα υδροχλωρικού οξέος με διάλυμα υδροξειδίου του καλίου. Στο τέλος της διαδικασίας διαπιστώνουμε με τη χρήση του δείκτη της ηλιανθίνης ότι το διάλυμα που προκύπτει έχει αποκτήσει κόκκινο χρώμα. Στο τελικό διάλυμα περιέχεται:
- A. Χλωριούχο κάλιο και νερό, μόνο
 - B. Νερό, μόνο
 - Γ. Χλωριούχο κάλιο, υδροχλωρικό οξύ και νερό
 - Δ. Χλωριούχο κάλιο, υδροξείδιο του καλίου και νερό
 - E. Υδροχλωρικό οξύ και νερό, μόνο
19. Για τρία μέταλλα X, Ψ και Ω δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες:
Τα μέταλλα X και Ω αντιδρούν με διάλυμα υδροχλωρικού οξέος ενώ το μέταλλο Ψ δεν αντιδρά. Αν τοποθετήσουμε το μέταλλο X σε διάλυμα του θειικού άλατος του μετάλλου Ω, πραγματοποιείται αντίδραση. Η σειρά δραστηκότητας των μετάλλων X, Ψ και Ω, ξεκινώντας από το πιο δραστικό είναι:
- A. X, Ψ, Ω
 - B. Ψ, Ω, X
 - Γ. Ω, X, Ψ
 - Δ. X, Ω, Ψ
 - E. Ψ, X, Ω
20. Για τα στοιχεία X1, X2 και X3 δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες:
Το στοιχείο X1 ανήκει στη 13^η ομάδα και στην 5^η περίοδο του περιοδικού πίνακα
Το στοιχείο X2 ανήκει στη 13^η ομάδα και στην 4^η περίοδο του περιοδικού πίνακα
Το στοιχείο X3 ανήκει στη 17^η ομάδα και στην 5^η περίοδο του περιοδικού πίνακα
Η σειρά των πιο πάνω στοιχείων κατά αύξοντα ατομικό αριθμό είναι:
- A. X1, X2, X3
 - B. X1, X3, X2
 - Γ. X2, X1, X3
 - Δ. X3, X2, X1
 - E. X3, X1, X2
21. Ένα στοιχείο έχει δύο ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα. Αν η εξωτερική του στιβάδα είναι η M, τότε το στοιχείο αυτό βρίσκεται:
- A. Στη 2^η περίοδο και στη 2^η ομάδα του περιοδικού πίνακα
 - B. Στην 3^η περίοδο και στη 2^η ομάδα του περιοδικού πίνακα
 - Γ. Στη 2^η περίοδο και στην 3^η ομάδα του περιοδικού πίνακα
 - Δ. Στην 3^η περίοδο και στην 3^η ομάδα του περιοδικού πίνακα
 - E. Στην 4^η περίοδο και στη 2^η ομάδα του περιοδικού πίνακα

22. Για τρία διαλύματα οξέων Δ1, Δ2 και Δ3 δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες:
Το διάλυμα Δ1 έχει μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε κατιόντα υδρογόνου από το διάλυμα Δ2. Το pH του διαλύματος Δ3 είναι κατά μία μονάδα μικρότερο από το pH του διαλύματος Δ1. Η σειρά διάταξης των διαλυμάτων Δ1, Δ2, Δ3 από το λιγότερο όξινο προς το περισσότερο όξινο είναι:
- A. Δ1, Δ2, Δ3
 - B. Δ1, Δ3, Δ2
 - Γ. Δ2, Δ1, Δ3
 - Δ. Δ2, Δ3, Δ1
 - E. Δ3, Δ1, Δ2

Ερωτήσεις 23-28:

Για κάθε μία από τις ερωτήσεις 23-28 που ακολουθούν, δίνονται τρεις πιθανές απαντήσεις I, II και III. Είναι δυνατόν να υπάρχουν μία ή περισσότερες σωστές απαντήσεις.

Από τις επιλογές A, B, Γ, Δ και E να επιλέξετε τον κατάλληλο συνδυασμό σωστών απαντήσεων. Για κάθε ερώτηση υπάρχει μόνο ένας ορθός συνδυασμός απαντήσεων.

23. Αν κατά την επίδραση διαλύματος υδροχλωρικού οξέος σε ένα μέταλλο X, παρατηρηθεί έκλυση φυσαλίδων αερίου, τότε:
- I. Το μέταλλο X μπορεί να είναι ο χαλκός
 - II. Το αέριο που ελευθερώνεται είναι το υδρογόνο
 - III. Η αντίδραση είναι εξώθερμη
- Ορθές απαντήσεις είναι:
- A. I μόνο
 - B. II μόνο
 - Γ. I και II μόνο
 - Δ. II και III μόνο
 - E. I και III μόνο
24. Οι πιο κάτω προτάσεις αναφέρονται στα άλατα:
- I. Είναι ενώσεις που αποτελούνται από ιόντα
 - II. Σχηματίζονται μόνο από την αντίδραση διαλύματος οξέος με διάλυμα βάσης
 - III. Είναι όλα ευδιάλυτες ουσίες
- Ορθές απαντήσεις είναι:
- A. I μόνο
 - B. II μόνο
 - Γ. I και II μόνο
 - Δ. I και III μόνο
 - E. II και III μόνο

25. Η προσθήκη οξέος σε υδατικό διάλυμα με $pH=10$ στους $25^{\circ}C$, έχει ως αποτέλεσμα:
- Μείωση του pH του διαλύματος
 - Οπωσδήποτε τελική τιμή του pH κάτω από 7
 - Μείωση της περιεκτικότητας σε ανιόντα υδροξυλίου
- Ορθές απαντήσεις είναι:
- I μόνο
 - I και II μόνο
 - I και III μόνο
 - II και III μόνο
 - I, II και III
26. Τα αλκάλια:
- Είναι μέταλλα
 - Δε βρίσκονται ελεύθερα στη φύση
 - Ανήκουν στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα
- Ορθές απαντήσεις είναι:
- I μόνο
 - II μόνο
 - III μόνο
 - I και II μόνο
 - I, II και III
27. Σε μια χημική εξίσωση η διόρθωση των συντελεστών γίνεται επειδή πρέπει:
- Ο αριθμός των ατόμων του κάθε στοιχείου στα αντιδρώντα να είναι ίσος με τον αριθμό των ατόμων του κάθε στοιχείου στα προϊόντα
 - Ο αριθμός των μορίων των ουσιών να παραμείνει σταθερός
 - Η συνολική μάζα των αντιδρώντων να είναι ίση με τη συνολική μάζα των προϊόντων
- Ορθές απαντήσεις είναι:
- I μόνο
 - II μόνο
 - I και II μόνο
 - I και III μόνο
 - I, II και III
28. Κάθε περίοδος του περιοδικού πίνακα περιέχει:
- Οπωσδήποτε μέταλλα, αμέταλλα και ένα ευγενές αέριο
 - Στοιχεία που έχουν όλα τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα
 - Στοιχεία που έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονικών στιβάδων
- Ορθές απαντήσεις είναι:
- I μόνο
 - III μόνο
 - I και II μόνο
 - II και III μόνο
 - I και III μόνο

Ερωτήσεις 29- 37:

Κάθε μία από τις αριθμημένες φράσεις ή λέξεις της στήλης (I) αντιστοιχεί με μία από τις επιλογές Α, Β, Γ, Δ, Ε της στήλης (II). Για κάθε αριθμημένη φράση ή λέξη να κάνετε την κατάλληλη αντιστοίχιση με τις επιλογές της στήλης (II). Μία επιλογή μπορεί να χρησιμοποιηθεί μία φορά ή καθόλου.

Ερωτήσεις 29-31:

Να αντιστοιχίσετε κάθε χημικό τύπο της στήλης (I) με την αντίστοιχη ονομασία της στήλης (II).

Στήλη (I)

29. Na_3PO_4

30. Na_2SO_4

31. NaNO_3

Στήλη(II)

A. Φθοριούχο νάτριο

B. Ανθρακικό νάτριο

Γ. Φωσφορικό νάτριο

Δ. Θεικό νάτριο

E. Νιτρικό νάτριο

Ερωτήσεις 32 -34:

Να αντιστοιχίσετε κάθε πληροφορία της στήλης (I) με το κατάλληλο χημικό στοιχείο από τη στήλη (II).

Στήλη (I)

32. Στοιχείο με το μικρότερο ατομικό αριθμό

33. Αλκάλιο λιγότερο δραστικό από το νάτριο

34. Αδρανές χημικό στοιχείο

Στήλη(II)

A. Υδρογόνο

B. Ήλιο

Γ. Μαγνήσιο

Δ. Αργίλιο

E. Λίθιο

Ερωτήσεις 35 -37:

Να αντιστοιχίσετε κάθε υλικό της στήλης (I) με την κατάλληλη χημική ένωση που περιέχει από τη στήλη (II).

Στήλη (I)

35. Αναψυκτικό τύπου cola

36. Αποφρακτικό νιπτήρων

37. Λεμόνι

Στήλη(II)

A. Υδροξείδιο του νατρίου

B. Φωσφορικό οξύ

Γ. Υδροχλωρικό οξύ

Δ. Κιτρικό οξύ

E. Γαλακτικό οξύ

Ερωτήσεις 38 - 40:

Καθεμιά από τις πιο κάτω ερωτήσεις αποτελείται από δύο δηλώσεις, τη δήλωση (I) στην αριστερή στήλη και τη δήλωση (II) στη δεξιά στήλη.

Κάθε συνδυασμός απαντήσεων περιλαμβάνει:

- στη στήλη I: **O** ή **Λ** εάν η δήλωση (I) είναι ορθή ή λανθασμένη αντίστοιχα
- στη στήλη II: **O** ή **Λ** εάν η δήλωση (II) είναι ορθή ή λανθασμένη αντίστοιχα.
- στη στήλη III: **O** ή **Λ** εάν η δήλωση (II) είναι η ορθή ή η λανθασμένη **επεξήγηση** της δήλωσης (I) αντίστοιχα.

Για κάθε μια από τις ερωτήσεις που ακολουθούν δίνονται πέντε πιθανοί συνδυασμοί απαντήσεων. Να επιλέξετε τον ορθό συνδυασμό. Για κάθε ερώτηση υπάρχει μόνο ένας ορθός συνδυασμός απαντήσεων.

Δήλωση (I)

Δήλωση (II)

38. Η παραλαβή του άλατος, που παράγεται από την αντίδραση διαλύματος HCl με διάλυμα NaOH μπορεί να γίνει με εξαέρωση.

ΕΠΕΙΔΗ

Το χλωριούχο νάτριο είναι άλας ευδιάλυτο στο νερό.

A.

| | | |
|---|----|-----|
| I | II | III |
| O | O | O |

B.

| | | |
|---|----|-----|
| I | II | III |
| O | O | Λ |

Γ.

| | | |
|---|----|-----|
| I | II | III |
| O | Λ | Λ |

Δ.

| | | |
|---|----|-----|
| I | II | III |
| Λ | O | Λ |

E.

| | | |
|---|----|-----|
| I | II | III |
| Λ | Λ | Λ |

39. Τα αλκάλια φυλάσσονται σε κλειστό δοχείο που περιέχει πετρέλαιο.

ΕΠΕΙΔΗ

Τα αλκάλια έχουν χαμηλά σημεία τήξης.

A.

| | | |
|---|----|-----|
| I | II | III |
| O | O | O |

B.

| | | |
|---|----|-----|
| I | II | III |
| O | O | Λ |

Γ.

| | | |
|---|----|-----|
| I | II | III |
| O | Λ | Λ |

Δ.

| | | |
|---|----|-----|
| I | II | III |
| Λ | O | Λ |

E.

| | | |
|---|----|-----|
| I | II | III |
| Λ | Λ | Λ |

40. Για τον καθαρισμό των μαρμάρινων δαπέδων, είναι κατάλληλα τα καθαριστικά που περιέχουν υδροχλωρικό οξύ.

ΕΠΕΙΔΗ

Το κύριο συστατικό του μαρμάρου είναι το ανθρακικό ασβέστιο.

A.

| | | |
|---|----|-----|
| I | II | III |
| O | O | O |

B.

| | | |
|---|----|-----|
| I | II | III |
| O | O | Λ |

Γ.

| | | |
|---|----|-----|
| I | II | III |
| O | Λ | Λ |

Δ.

| | | |
|---|----|-----|
| I | II | III |
| Λ | O | Λ |

E.

| | | |
|---|----|-----|
| I | II | III |
| Λ | Λ | Λ |

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ