

ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΧΗΜΕΙΑΣ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ 2012
Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από οκτώ (8) σελίδες

Ερωτήσεις 1-25

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. Σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius
 - A. Η χημική ένωση H_2SO_4 είναι οξύ, διότι διαλύεται στο νερό
 - B. Η χημική ένωση HNO_3 είναι οξύ, διότι αντιδρά με μέταλλο
 - Γ. Η χημική ένωση $Ca(OH)_2$ είναι βάση, διότι αντιδρά με οξύ
 - Δ. Η χημική ένωση H_3PO_4 είναι οξύ, διότι όταν διαλύεται στο νερό δίνει κατιόντα H^+
 - E. Η χημική ένωση $NaOH$ είναι βάση, διότι περιέχει μέταλλο

2. Να αναφέρετε ποιο από τα παρακάτω ισχύει, όταν σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει αραιό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος προσθέσουμε μικρή ποσότητα χαλκού.
 - A. Παράγονται υδρατμοί και υδρογόνο
 - B. Παράγεται οξυγόνο
 - Γ. Παράγεται CO_2
 - Δ. Παράγονται χλωριούχος χαλκός και υδρογόνο
 - E. Δεν αντιδρούν μεταξύ τους

3. Τα στοιχεία του Περιοδικού Πίνακα που βρίσκονται κατά μήκος μιας οριζόντιας γραμμής έχουν:
 - A. Τις ίδιες ιδιότητες και τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων
 - B. Τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα
 - Γ. Τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονικών στιβάδων
 - Δ. Τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονικών στιβάδων και τις ίδιες ιδιότητες
 - E. Τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα και τις ίδιες ιδιότητες

4. Αν X είναι το αλκάλιο που βρίσκεται στην τρίτη περίοδο του Περιοδικού Πίνακα, (X δεν είναι το πραγματικό σύμβολο του αλκαλίου), ο χημικός τύπος του φωσφορικού άλατός του είναι:
 - A. XPO_4
 - B. $X_2(PO_4)_3$
 - Γ. $X(PO_4)_3$
 - Δ. X_3PO_4
 - E. X_2PO_4

5. Ένα διάλυμα έχει $pH = 2$ στους $25^\circ C$. Αυτό σημαίνει ότι:
 - A. Το διάλυμα είναι όξινο, το πλήθος $H^+ >$ πλήθος OH^- και μπορεί να είναι διάλυμα HCl
 - B. Το διάλυμα είναι ουδέτερο και το πλήθος $H^+ =$ πλήθος OH^-
 - Γ. Το διάλυμα είναι όξινο, το πλήθος $H^+ <$ πλήθος OH^- και μπορεί να είναι διάλυμα HCl
 - Δ. Το διάλυμα είναι όξινο, το πλήθος $H^+ >$ πλήθος OH^- και μπορεί να είναι σαπουνόνερο
 - E. Το διάλυμα είναι βασικό, το πλήθος $H^+ <$ πλήθος OH^- και μπορεί να είναι σαπουνόνερο

6. Το υδατικό διάλυμα της αμμωνίας μεταβάλλει τα χρώματα των δεικτών:
 - A. Τη φαινολοφθαλεΐνη σε κόκκινη και τη βρωμοθυμόλη σε κίτρινη
 - B. Τη βρωμοθυμόλη σε μπλε και την ηλιανθίνη σε κίτρινη
 - Γ. Το βάμμα του ηλιοτροπίου σε κόκκινο και τη φαινολοφθαλεΐνη σε κόκκινη
 - Δ. Την ηλιανθίνη σε κόκκινη και τη φαινολοφθαλεΐνη σε κόκκινη
 - E. Τη βρωμοθυμόλη σε πράσινη και την ηλιανθίνη σε κόκκινη

7. Όταν σε ένα δοχείο που περιέχει νερό και σταγόνες δείκτη ηλιανθίνης, ρίξουμε ένα κομματάκι Na σε μέγεθος φακής, τότε:

- A. Το διάλυμα έχει $\text{pH} > 7$, εκλύεται αέριο υδρογόνο και το διάλυμα αποκτά κόκκινο χρώμα
- B. Το διάλυμα έχει $\text{pH} < 7$ και εκλύεται αέριο διοξείδιο του άνθρακα
- Γ. Το διάλυμα έχει $\text{pH} > 7$ και εκλύεται αέριο διοξείδιο του άνθρακα
- Δ. Το διάλυμα έχει $\text{pH} \geq 7$, εκλύεται αέριο υδρογόνο και το διάλυμα αποκτά κόκκινο χρώμα
- E. Το διάλυμα έχει $\text{pH} > 7$, εκλύεται αέριο υδρογόνο και το διάλυμα αποκτά κίτρινο χρώμα

8. Δίνονται οι ακόλουθες χημικές ενώσεις: H_2CO_3 , MgF_2 , KNO_3 , SO_2 , KI .

Ποιος από τους ακόλουθους συνδυασμούς περιέχει μόνο άλατα;

- A. H_2CO_3 , MgF_2 , SO_2 , KI
- B. KNO_3 , SO_2 , KI
- Γ. H_2CO_3 , KNO_3 , SO_2
- Δ. MgF_2 , KNO_3 , KI
- E. MgF_2 , SO_2

9. Το υδροχλωρικό οξύ είναι το:

- A. Υδατικό διάλυμα του HCl
- B. Αέριο HCl
- Γ. Το αέριο χλώριο
- Δ. Διάλυμα χλωρίου
- E. Διάλυμα χλωρίνης

10. Το άτομο ενός στοιχείου X, (X δεν είναι το πραγματικό σύμβολο του στοιχείου), έχει μαζικό αριθμό 23 και περιέχει στον πυρήνα του ένα νετρόνιο περισσότερο από τα πρωτόνια. Το στοιχείο X βρίσκεται :

- A. Στην 1^η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα και έχει ατομικό αριθμό 11
- B. Στην 1^η ομάδα και 2^η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα
- Γ. Στη 2^η ομάδα και 3^η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα
- Δ. Στη 2^η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα και έχει ατομικό αριθμό 12
- E. Στη 3^η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα και έχει ατομικό αριθμό 13

11. Τρεις δοκιμαστικοί σωλήνες X, Ψ και Ω περιέχουν αντίστοιχα: μαγνήσιο, υδροξείδιο του νατρίου και ανθρακικό ασβέστιο. Προσθέτουμε και στους τρεις σωλήνες λίγο αραιό διάλυμα H_2SO_4 . Ποια από τις ακόλουθες δηλώσεις είναι ορθή;

- A. Στους σωλήνες X, Ψ και Ω εκλύεται αέριο
- B. Στους σωλήνες X και Ψ εκλύεται αέριο
- Γ. Στους σωλήνες X και Ω εκλύεται αέριο
- Δ. Στους σωλήνες X και Ψ παράγονται άλας και νερό
- E. Στους σωλήνες X, Ψ και Ω παράγονται άλας και νερό

12. Το μέταλλο M ανήκει στην δεύτερη περίοδο του Περιοδικού Πίνακα και σχηματίζει οξείδιο με μοριακό τύπο MO, (M δεν είναι το πραγματικό σύμβολο του μετάλλου).

- A. Το μέταλλο M είναι αλκαλική γαία και έχει ατομικό αριθμό 12
- B. Το μέταλλο M είναι αλκαλική γαία και έχει ατομικό αριθμό 4
- Γ. Το μέταλλο M έχει ατομικό αριθμό 10
- Δ. Το μέταλλο M είναι αλκάλιο με ατομικό αριθμό 11
- E. Το μέταλλο M είναι αλκάλιο με ατομικό αριθμό 3

13. Ανθρακικό άλας περιέχεται στα ακόλουθα:
- A. Κιμωλία, μάρμαρο και αποσταγμένο νερό
 - B. Μάρμαρο, αποσταγμένο νερό και ασβεστόλιθο
 - Γ. Μάρμαρο, σταλακτίτη και ασβεστόλιθο
 - Δ. Γαλαζόπετρα, σταλαγμίτη και μάρμαρο
 - E. Ασβεστόλιθο, γαλαζόπετρα και κιμωλία
14. Τα στοιχεία A, B, Γ έχουν αντίστοιχα ατομικό αριθμό v , $v+1$, $v+3$ (A, B, και Γ δεν είναι τα πραγματικά σύμβολα των στοιχείων). Το στοιχείο B είναι ευγενές αέριο και ανήκει στη 2^η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα. Από τις ακόλουθες δηλώσεις ορθή είναι:
- A. Το A ανήκει στα αλογόνα και το Γ στις αλκαλικές γαίες
 - B. Το A ανήκει στα αλογόνα και έχει ατομικό αριθμό 8
 - Γ. Το A ανήκει στα αλογόνα και το B έχει ατομικό αριθμό 8
 - Δ. Το A ανήκει στα αλκάλια και το Γ στις αλκαλικές γαίες
 - E. Το A ανήκει στις αλκαλικές γαίες και το Γ στα αλογόνα
15. Το pH ενός διαλύματος καθαριστικού τζαμιών στους 25°C είναι δυνατόν να είναι:
- A. Ίσο με 7
 - B. Ίσο με 14
 - Γ. Ίσο με 5
 - Δ. Ίσο με 11
 - E. Ίσο με 1
16. Για τα διαλύματα Δ₁, Δ₂, Δ₃ δίνονται οι πληροφορίες: Το διάλυμα Δ₁ έχει μικρότερο πλήθος OH⁻ από το διάλυμα Δ₂. Το pH του διαλύματος Δ₃ είναι κατά 1 μονάδα μεγαλύτερο από το pH του διαλύματος Δ₂. Η σειρά διάταξης των διαλυμάτων κατά αυξανόμενη βασικότητα είναι:
- A. Δ₁, Δ₃, Δ₂
 - B. Δ₂, Δ₁, Δ₃
 - Γ. Δ₃, Δ₂, Δ₁
 - Δ. Δ₃, Δ₁, Δ₂
 - E. Δ₁, Δ₂, Δ₃
17. Τα αλκάλια είναι:
- A. Μαλακά μέταλλα με αργυρόλευκο χρώμα και ψηλά σημεία τήξης
 - B. Μαλακά μέταλλα με ψηλά σημεία τήξης και έχουν γενικά μικρή πυκνότητα
 - Γ. Μαλακά μέταλλα με χαμηλά σημεία τήξης και έχουν γενικά μικρή πυκνότητα
 - Δ. Σκληρά μέταλλα με αργυρόλευκο χρώμα και έχουν γενικά μεγάλη πυκνότητα
 - E. Σκληρά μέταλλα με χαμηλά σημεία τήξης και έχουν γενικά μεγάλη πυκνότητα
18. Το θειικό ασβέστιο μπορεί να παρασκευαστεί με την ανάμιξη των αραιών διαλυμάτων:
- A. Cu(OH)₂ και H₂SO₄
 - B. Ca(OH)₂ και H₂SO₄
 - Γ. H₃PO₄ και Ca(OH)₂
 - Δ. H₃PO₄ και Cu(OH)₂
 - E. KOH και H₂SO₄

19. Δίνεται η αντίδραση: $\text{Mg} + \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$

Όταν η αντίδραση ισοσταθμιστεί τότε:

- A. Το άθροισμα των συντελεστών των αντιδρώντων είναι 3 και των προϊόντων 3
- B. Το άθροισμα των συντελεστών των αντιδρώντων είναι 3 και των προϊόντων 2
- Γ. Το άθροισμα των συντελεστών των αντιδρώντων είναι 2 και των προϊόντων 3
- Δ. Το άθροισμα των συντελεστών των αντιδρώντων είναι 3 και των προϊόντων 4
- E. Το άθροισμα όλων των συντελεστών στη χημική εξίσωση είναι ίσο με 6

20. Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει μικρή ποσότητα ανθρακικού νατρίου προσθέτουμε αραιό διάλυμα θεικού οξέος, μέχρι να αντιδράσει όλη η ποσότητα του ανθρακικού νατρίου. Κατά την αντίδραση παράγονται :

- A. Θεικό νάτριο και νερό μόνο
- B. Θεικό νάτριο και υδρογόνο μόνο
- Γ. Θεικό νάτριο και διοξείδιο του άνθρακα μόνο
- Δ. Νερό και υδρογόνο μόνο
- E. Θεικό νάτριο, διοξείδιο του άνθρακα και νερό

21. Η χημική εξίσωση της αντίδρασης $\chi\text{Al}(\text{OH})_3 + \psi\text{HCl} \rightarrow \omega\text{AlCl}_3 + \phi\text{H}_2\text{O}$,

(χ, ψ, ω, ϕ είναι συντελεστές), για να είναι ορθή πρέπει:

- A. $\chi=1, \psi=3, \omega=2, \phi=2$
- B. $\chi=2, \psi=1, \omega=2, \phi=2$
- Γ. $\chi=1, \psi=3, \omega=1, \phi=3$
- Δ. $\chi=2, \psi=1, \omega=1, \phi=2$
- E. $\chi=1, \psi=2, \omega=1, \phi=3$

Ερωτήσεις 22-23

22. Το άτομο ενός στοιχείου Σ, (Σ δεν είναι το πραγματικό σύμβολο του στοιχείου), έχει πέντε ηλεκτρόνια στη στιβάδα Μ. Το προηγούμενο στοιχείο που ανήκει στην ίδια ομάδα με το Σ έχει ατομικό αριθμό:

- A. 14
- B. 7
- Γ. 4
- Δ. 6
- E. 16

23. Το αλκάλιο που βρίσκεται στην ίδια περίοδο με το στοιχείο Σ έχει ατομικό αριθμό:

- A. 11
- B. 2
- Γ. 16
- Δ. 3
- E. 7

Ερωτήσεις 24 -25

24. Σε ένα υδατικό διάλυμα προσθέτουμε σταγόνες δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης. Το διάλυμα αποκτά κίτρινο χρώμα. Η ουσία που περιέχεται σ' αυτό το διάλυμα μπορεί να είναι:

- A. Ασπιρίνη ή ξίδι
- B. Ξίδι ή καθαριστικό τζαμιών
- Γ. Υδροξείδιο του νατρίου ή αμμωνία
- Δ. Υδροξείδιο του καλίου ή ασπιρίνη
- E. Αμμωνία ή ασπιρίνη

25. Το χρώμα του πιο πάνω διαλύματος μπορεί να μετατραπεί σε πράσινο αν προσθέσουμε σ' αυτό την κατάλληλη ποσότητα:

- A. Αποσταγμένου νερού
- B. Ασβεστόνερου
- Γ. Νιτρικού οξέος
- Δ. Κιτρικού οξέος
- E. Θεικού οξέος

Για κάθε μία από τις ερωτήσεις 26- 30 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.

26. Η προσθήκη βάσης σε υδατικό διάλυμα με $\text{pH} = 3$ (στους 25°C) έχει ως συνέπεια:

- I. Την αύξηση της τιμής του pH .
- II. Η τελική τιμή του pH να είναι οπωσδήποτε πάνω από το 7.
- III. Το διάλυμα να γίνεται λιγότερο όξινο.

Ορθές απαντήσεις είναι:

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

27. Οι πιο κάτω δηλώσεις αναφέρονται στη μέθοδο της πυροχημικής ανίχνευσης.

- I. Όλα τα άλατα όταν καίγονται δίνουν κίτρινη φλόγα.
- II. Το χλωριούχο νάτριο και το χλωριούχο κάλιο όταν καίγονται δίνουν ιώδη φλόγα.
- III. Το ιωδιούχο νάτριο και το χλωριούχο νάτριο όταν καίγονται δίνουν κίτρινη φλόγα.

Ορθές απαντήσεις είναι:

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

28. Σε ποια/ες από τις παρακάτω αντιδράσεις παράγεται αέριο που καίγεται εκρηκτικά;

- I. $K + H_2O$
- II. $HCl + KOH$
- III. $HCl + CaCO_3$

Ορθές απαντήσεις είναι:

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

29. Οι πιο κάτω δηλώσεις αφορούν άλατα:

- I. Τα άλατα είναι ιοντικές χημικές ενώσεις.
- II. Το $NaCl$ είναι ευδιάλυτο άλας και το $BaSO_4$ δυσδιάλυτο άλας.
- III. Το χλωριούχο νάτριο είναι το κοινό μαγειρικό αλάτι.

Ορθές απαντήσεις είναι:

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

30. Το αέριο, το οποίο παράγεται από την αντίδραση άσπρου ξιδιού με μαγειρική σόδα, έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- I. Αναφλέγεται με μικρή έκρηξη και είναι άχρωμο.
- II. Αναζωπυρώνει τη φλόγα μισοσβησμένης παρασχίδας ξύλου.
- III. Είναι άχρωμο και δημιουργεί θόλωμα σε διαυγές διάλυμα ασβεστόνευρου.

Ορθές απαντήσεις είναι:

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

Ερωτήσεις 31-36

Κάθε μία από τις αριθμημένες φράσεις ή λέξεις της στήλης (I) αντιστοιχεί σε 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 μόνο ή καθόλου.

Ερωτήσεις 31- 33:

Να αντιστοιχίσετε κάθε φράση της στήλης (I) με την κατάλληλη πληροφορία της στήλης (II)

Στήλη (I)

31. Γαστρικό υγρό
32. Απόφραξη σωλήνων αποχέτευσης
33. Αεριούχο αναψυκτικό

Στήλη (II)

- A. Θεικό οξύ
- B. Υδροχλωρικό οξύ
- Γ. Υδροξείδιο του νατρίου
- Δ. Οξικό οξύ
- E. Ανθρακικό οξύ

Ερωτήσεις 34- 36:

Να αντιστοιχίσετε κάθε ονομασία της στήλης (I) με τον αντίστοιχο χημικό τύπο της στήλης (II)

Στήλη (I)

34. Θεικό αμμώνιο
35. Φωσφορικός χαλκός
36. Νιτρικό αμμώνιο

Στήλη (II)

- A. NaCl
- B. NH_4NO_3
- Γ. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- Δ. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- E. $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$

Ερωτήσεις 37- 40:

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

Για κάθε μία 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)

37. Ένα από τα αντιδρώντα της αντίδρασης της εξουδετέρωσης είναι το νερό.

ΕΠΕΙΔΗ

Δήλωση (II)

Κατά την αντίδραση της εξουδετέρωσης τα κατιόντα H^+ ενώνονται με τα ανιόντα OH^- και σχηματίζουν 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

38. Για την αντιμετώπιση του τσιμπήματος από μέλισσα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ξίδι.

ΕΠΕΙΔΗ

Το δηλητήριο της μέλισσας είναι βασικό.

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. Το ασβεστόνερο έχει σαπωνοειδή υφή και αλλάζει το χρώμα της ηλιανθίνης σε κίτρινο.

ΕΠΕΙΔΗ

Το ασβεστόνερο περιέχει Ca(OH)_2 .

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. Τα αλογόνα έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες.

ΕΠΕΙΔΗ

Τα άτομα των στοιχείων που βρίσκονται στην 17^η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων.

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