



ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΕΝΩΣΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

23^η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

Για την Α' Τάξη Λυκείων

**ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ ΤΟΥ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ**

Σάββατο 09 Μαρτίου 2024

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: μιάμιση (1 ½) ΩΡΕΣ (10:00 – 11:30)

ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο ειδικό Έντυπο Απαντήσεων να «μαυρίσετε» τον κωδικό σας αριθμό με μολύβι.
2. Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από πενήντα (50) ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής (50 μονάδες).
3. Συστήνεται όπως απαντήσετε όλες τις ερωτήσεις πάνω στο παρόν εξεταστικό δοκίμιο και αφού βεβαιωθείτε ότι οι απαντήσεις σας είναι οι τελικές, τότε να τις μεταφέρετε στο ειδικό Έντυπο Απαντήσεων.
4. Να γράφετε ΜΟΝΟ με μολύβι.
5. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή ταινίας.
6. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
7. Η ορθή απάντηση να σημειώνεται με μαύρισμα στο κυκλάκι που αντιστοιχεί στο γράμμα της απάντησης (Α, Β, Γ, Δ, Ε) που έχετε επιλέξει. **A**
8. Σε περίπτωση λάθους να σβήσετε με σβηστήρι τη λανθασμένη απάντηση και να μαυρίσετε με το μολύβι σας το κυκλάκι που αντιστοιχεί στην ορθή απάντηση στο έντυπο απαντήσεων.
9. Υπάρχει ΜΟΝΟ ΜΙΑ ορθή απάντηση και βαθμολογείται με μια μονάδα (+1).
10. Για κάθε λανθασμένη απάντηση θα αφαιρούνται (0,25) της μονάδας.
11. Ερώτηση για την οποία δίνονται δύο ή περισσότερες απαντήσεις θεωρείται λανθασμένη και θα αφαιρούνται (0,25) της μονάδας.
12. Κάθε αναπάντητη ερώτηση βαθμολογείται με μηδέν (0) μονάδες.
13. Δεν επιτρέπεται η χρήση σημειώσεων σε οποιαδήποτε μορφή.
14. Να μελετήσετε με προσοχή την εκφώνηση των ασκήσεων. ΔΕΝ ΘΑ ΔΟΘΟΥΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ Ή ΔΙΑΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ.
15. Το Εξεταστικό Δοκίμιο αποτελείται από 14 σελίδες, συμπεριλαμβανομένων και των οδηγιών και των χρήσιμων πληροφοριών.

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

																		VIII _A																																									
																		2	He																																								
																		VII _A		4																																							
																		VI _A		8		9		10																																			
																		V _A		7		16		19		20																																	
																		IV _A		6		14		15		17		18																															
																		III _A		5		11		12		13		14		15		16		17		18																							
																		II _A		3		4		7		9		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20													
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
																		I _A		1		2																																					

ΔΟΚΙΜΙΟ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

Χρήσιμα δεδομένα:

Συνθήκες S.T.P.: θερμοκρασία, $\theta = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$, πίεση, $p = 1\text{ atm}$

Γραμμομοριακός όγκος, $V_m = 22,4\text{ L}$ (σε S.T.P.)

Αριθμός Avogadro, $N_A = 6,02 \times 10^{23}$

Ατομική μονάδα μάζας, $1\text{ amu} = 1,66 \times 10^{-24}\text{ g}$

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής:

1. Δίνονται οι ηλεκτρονιακές δομές των ατόμων των στοιχείων Φ, Χ, Ψ και Ω :

Σύμβολο στοιχείου	Ηλεκτρονιακή δομή
Φ	K(2),L(8),M(1)
Χ	K(2),L(8),M(7)
Ψ	K(2),L(8)
Ω	K(2)

i) Από τα στοιχεία αυτά σχηματίζει/ζουν κατιόν με φορτίο 1+:

α) το Φ β) το Χ γ) τα Φ και Χ δ) το Ω

ii) Από τα στοιχεία αυτά δεν μπορεί/ουν να σχηματίσει/ουν χημικό δεσμό:

α) το Ω β) το Ψ γ) τα Φ και Χ δ) τα Ψ και Ω

iii) Σε ένα από τα στοιχεία αυτά όλα τα ηλεκτρόνια του έχουν ίδια ενέργεια:

α) το Φ β) το Χ γ) το Ψ δ) το Ω

Ο σωστός συνδυασμός απαντήσεων είναι:

- A. α-γ-δ
- B. γ-α-γ
- Γ. α-δ-γ
- Δ. γ-δ-δ
- E. α-δ-δ

2. Αν τα στοιχεία A και B σχηματίζουν μεταξύ τους την ιοντική ένωση με χημικό τύπο AB_3 , τότε τα στοιχεία A και B ανήκουν αντίστοιχα στις ομάδες του περιοδικού πίνακα:

- A. IIIA και VIIA
- B. VIIA και IIIA
- Γ. IIIA και IIA
- Δ. IA και IIIA
- E. VIIA και IIIA

3. Όταν το κάλιο και το βρώμιο αντιδράσουν, σχηματίζουν βρωμιούχο κάλιο. Κατά τον σχηματισμό της ένωση αυτής, το κάθε άτομο βρωμίου1..... ένα ηλεκτρόνιο το οποίο2..... από την εξωτερική στιβάδα του καλίου. Τα αντίθετα φορτισμένα ιόντα αναπτύσσουν μεταξύ τους3..... δυνάμεις έλξης.
Οι λέξεις που συμπληρώνουν τα κενά στις πιο πάνω προτάσεις είναι:

	1	2	3
A.	αποβάλλει	προσλαμβάνεται	ηλεκτροστατικές
B.	συνεισφέρει	αποβάλλεται	ηλεκτρομαγνητικές
Γ.	προσλαμβάνει	συνεισφέρεται	ηλεκτρομαγνητικές
Δ.	προσλαμβάνει	αποβάλλεται	ηλεκτροστατικές
Ε.	συνεισφέρει	προσλαμβάνεται	ηλεκτροστατικές

4. Από τις παρακάτω χημικές ενώσεις, την μεγαλύτερη σχετική μοριακή μάζα, M_r , την έχει η:
- H_2O
 - H_2
 - H_2O_2
 - CH_2O_2
 - CH_2O
5. Για να συγκρίνουμε τη διαλυτότητα των αλάτων $KMnO_4$ και $Ce_2(SO_4)_3$ στο νερό, θα χρειαστεί να κρατήσουμε σταθερούς τους παράγοντες:
- μάζα του άλατος
 - ποσότητα του νερού
 - θερμοκρασία του νερού
 - πίεση
- (i)
 - (i), (iv)
 - (ii), (iii)
 - (i), (ii), (iii)
 - (ii), (iii), (iv)
6. Η σχετική μοριακή μάζα, M_r , της ένωσης $Fe_2(SO_4)_3$ είναι:
- 100
 - 196
 - 208
 - 336
 - 400
7. Το αργό, Ar είναι ένα ευγενές αέριο το οποίο χρησιμοποιείται ως αέριο προστασίας στις συγκολλήσεις μετάλλων, επειδή δεν αντιδρά με το τηγμένο μέταλλο και δεν επηρεάζει τις μηχανικές και χημικές ιδιότητες της συγκόλλησης. Το αργό, ως αέριο, είναι βαρύτερο από τον ατμοσφαιρικό αέρα και μπορεί να προκαλέσει ασφυξία όταν κάποιος βρεθεί σε χώρο όπου υπάρχει. Το αργό έχει την ίδια ηλεκτρονιακή δομή με:
- το ιόν του ${}_{17}Cl^-$
 - το ιόν του ${}_{19}K^+$
 - το ιόν του ${}_{20}Ca^{2+}$
 - το ιόν του ${}_{16}S^{2-}$
 - όλα τα πιο πάνω

12. Σε μία βραδινή έξοδο, η κ. Λεωνίδα παράγγειλε αλκοολούχο ποτό, τζιν με τόνικ για να πιει. Ο μπαρίστας το προετοίμασε βάζοντας 250mL τζιν, 50mL σόδα και πάγο σε ένα ποτήρι όγκου 400 mL. Η περιεκτικότητα που αναγραφόταν στο μπουκάλι του τζιν ήταν 40 %v/v. Η ποσότητα αλκοόλ που κατανάλωσε η κ. Λεωνίδα ήταν:

- A. 625 mL αλκοόλ
- B. 40 mL αλκοόλ
- Γ. 160 mL αλκοόλ
- Δ. 120 mL αλκοόλ
- E. 100 mL αλκοόλ

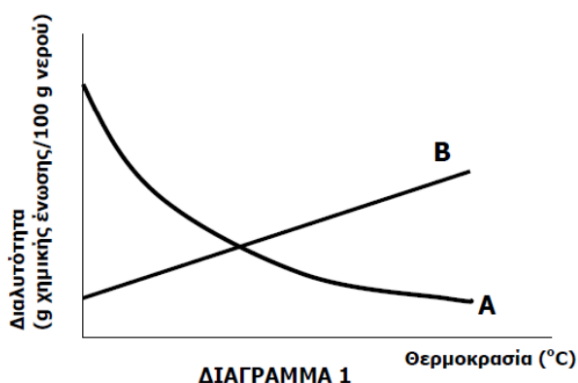
13. Από τις παρακάτω προτάσεις η σωστή είναι:

- A. Οι δομικές μονάδες στις ομοιοπολικές ενώσεις είναι τα ιόντα.
- B. Το νιτρικό νάτριο είναι στερεό σε θερμοκρασία δωματίου και δεν παρουσιάζει ηλεκτρική αγωγιμότητα σε στερεή κατάσταση.
- Γ. Μπορεί να σχηματιστεί πολωμένος ομοιοπολικός δεσμός, μεταξύ ατόμων ίδιου χημικού στοιχείου.
- Δ. Όλες οι ομοιοπολικές ενώσεις άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα.
- E. Η βενζίνη έχει ψηλό σημείο τήξεως και ηλεκτρική αγωγιμότητα.

14. Η σχετική ατομική μάζα, A_r , του ατόμου ^{13}C εκφράζει:

- A. Πόσες φορές μεγαλύτερη είναι η μάζα ενός ατόμου του στοιχείου σε σχέση με το 1/12 της μάζας του άνθρακα – 12 (^{12}C).
- B. Πόσες φορές μεγαλύτερη είναι η κατά μέσον όρο μάζα του στοιχείου σε σχέση με το 1/12 της μάζας του άνθρακα – 12 (^{12}C).
- Γ. Πόσες φορές μεγαλύτερη είναι η μάζα ενός ατόμου του στοιχείου σε σχέση με τη μάζα ενός ατόμου υδρογόνου.
- Δ. Το 1/12 της μάζας του ατόμου του άνθρακα -12 (^{12}C).
- E. Τη μικρότερη ποσότητα μάζας που υπάρχει στη φύση.

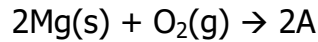
15. Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνονται οι καμπύλες διαλυτότητας δύο ουσιών A και B σε συνάρτηση με την θερμοκρασία:



Η φυσική κατάσταση των ουσιών A και B είναι:

- A. οι ουσίες A και B είναι αέριες.
- B. η ουσία A είναι υγρή και η B αέρια.
- Γ. η ουσία A είναι αέρια και η B στερεά.
- Δ. η ουσία A είναι στερεά και η B αέρια.
- E. κανένα από τα πιο πάνω.

16. Πραγματοποιείται η παρακάτω χημική εξίσωση της αντίδρασης:



Από τις παρακάτω προτάσεις η λανθασμένη είναι:

- A. Παρατηρείται εκτυφλωτική λάμψη.
- B. Το προϊόν A της αντίδρασης έχει χημικό τύπο MgO_2 .
- Γ. Η αντίδραση είναι εξώθερμη.
- Δ. Το προϊόν της αντίδρασης έχει λευκό χρώμα.
- E. Το προϊόν A της αντίδρασης έχει ψηλό σημείο τήξεως.

17. Τα στοιχεία A και B με ατομικούς αριθμούς 6 και 16 αντίστοιχα μεταξύ τους σχηματίζεται:

- A. Ομοιοπολική ένωση με χημικό τύπο AB.
- B. Ομοιοπολική ένωση με χημικό τύπο AB_2 .
- Γ. Ιοντική ένωση με χημικό τύπο A_2B .
- Δ. Ιοντική ένωση με χημικό τύπο AB.
- E. Ιοντική ένωση με χημικό τύπο BA.

18. Να αντιστοιχίσετε τα στοιχεία της 1^{ης} στήλης με τα είδη των χημικών δεσμών της 2^{ης} στήλης.

α. μέταλλα
β. αμέταλλα
γ. ευγενή αέρια

1. Σχηματίζουν ομοιοπολικούς και ιοντικούς δεσμούς
2. Δεν σχηματίζουν δεσμούς
3. Σχηματίζουν μόνο ιοντικούς δεσμούς
4. Με το υδρογόνο σχηματίζουν ιοντικό δεσμό
5. Με το υδρογόνο σχηματίζουν ομοιοπολικό δεσμό

- | | | |
|------------|------------|-----|
| A. α= 1, 5 | β= 3, 4 | γ=1 |
| B. α= 2 | β= 3, 4, 5 | γ=2 |
| Γ. α= 3, 5 | β= 1, 4 | γ=2 |
| Δ. α= 1, 4 | β= 3, 5 | γ=2 |
| E. α=3, 4 | β=1, 5 | γ=2 |

19. Το χημικό στοιχείο X έχει τρία ισότοπα και το χημικό στοιχείο Ψ έχει επίσης τρία ισότοπα. Τα διαφορετικά είδη μορίων $\text{X}\Psi_2$ που μπορούν να σχηματιστούν είναι:

- A. 18
- B. 6
- Γ. 27
- Δ. 9
- E. 3

20. Η σχετική ατομική μάζα, A_r , του θείου, S, είναι 32, άρα ένα άτομο του S έχει μάζα:

- A. 32 mg
- B. 32 g
- Γ. $32N_A$
- Δ. 32×10^{-6} g
- E. $5,31 \times 10^{-23}$ g

21. Ορισμένοι αερόσακοι αυτοκινήτων περιέχουν αζίδιο του νατρίου, NaN_3 . Όταν ενεργοποιείται ένας αερόσακος αυτοκινήτου, το NaN_3 , διασπάται σύμφωνα με την πιο κάτω χημική εξίσωση και παράγεται εκτός από νάτριο και αέριο άζωτο στο οποίο ευθύνεται το φούσκωμα του.



Η μάζα του NaN_3 , σε γραμμάρια, που απαιτείται για να παραχθούν 112000 mL αζώτου σε συνθήκες STP είναι:

- A. 74,6 g
- B. 216,7 g
- Γ. 325 g
- Δ. 325 kg
- E. 216,7 kg

22. Μη πολικός ομοιοπολικός δεσμός θα σχηματιστεί από τα άτομα του ζεύγους:

- A. Na και Br
- B. F και F
- Γ. N και H
- Δ. Mg και O
- E. Na και Na

23. Η διαλυτότητα της μαγειρικής σόδας, NaHCO_3 , στο νερό στους 20 °C είναι 9,6g/100g H_2O . Για να παρασκευάσουμε κορεσμένο διάλυμα μαγειρικής σόδας, στους 20° C, μπορούμε να αναμείξουμε:

- A. 2,88g NaHCO_3 με 40g νερό.
- B. 1,78g NaHCO_3 με 20g νερό.
- Γ. 9,6g NaHCO_3 με 196g νερό.
- Δ. 2,88g NaHCO_3 με 30g νερό.
- E. 1,92g NaHCO_3 με 30g νερό.

24. Για το άτομο του στοιχείου X δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες:

- Στον πυρήνα του υπάρχουν 12 νετρόνια.
- Η εξωτερική του στιβάδα είναι η M.
- Μετατρέπεται σε ιόν με αποβολή ενός ηλεκτρονίου.

Επομένως, ο ατομικός και ο μαζικός αριθμός του στοιχείου είναι:

- A. $Z = 11$ και $A = 23$.
- B. $Z = 23$ και $A = 11$.
- Γ. $Z = 17$ και $A = 35$.
- Δ. $Z = 35$ και $A = 17$.
- E. $Z = 18$ και $A = 30$.

25. Από τους ακόλουθους συνδυασμούς χημικού τύπου-ονόματος σωστός είναι ο:

- A. Ca_2SO_4 – θειούχο ασβέστιο.
- B. CaSO_4 – θειούχο ασβέστιο.
- Γ. CaS – θειικό ασβέστιο.
- Δ. Ca_2SO_4 – θειικό ασβέστιο.
- E. CaSO_4 – θειικό ασβέστιο.

26. Δίνονται οι πιο κάτω προτάσεις:

- (i) Όλα τα μόρια αποτελούνται από δύο τουλάχιστον είδη ατόμων.
 - (ii) Το μόριο μίας χημικής ένωσης δεν μπορεί να διασπαστεί σε απλούστερα σωματίδια.
 - (iii) Τα ιόντα έχουν πάντοτε ηλεκτρικό φορτίο.
 - (iv) Κάθε ιοντική ένωση αποτελείται από τον ίδιο αριθμό κατιόντων και ανιόντων.
 - (v) Το μόριο του νερού, H_2O είναι άχρωμο, άγευστο και υγρό σε θερμοκρασία δωματίου.
- Από τις πιο πάνω προτάσεις οι σωστές είναι:

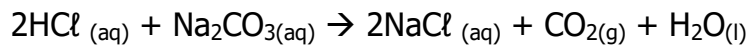
- A. (i), (iv)
- B. (iii)
- Γ. (v)
- Δ. (iii), (v)
- E. (ii), (iv)

27. Στις παρακάτω χημικές ενώσεις υπάρχει τριπλός ομοιοπολικός δεσμός στις:

- (i) H_2O (ii) C_2H_2 (iii) NH_3 (iv) N_2 (v) CO_2

- A. (i) και (iii)
- B. (ii) και (iii)
- Γ. (ii) και (iv)
- Δ. (iv) και (v)
- E. (i), (iii) και (iv)

28. Δίνεται η χημική εξίσωση της αντίδρασης:



Ποιο από τα πιο κάτω διαλύματα, ανθρακικού νατρίου, Na_2CO_3 , θα αντιδράσει πλήρως με 0,001 mol υδροχλωρικού οξέος, HCl ;

	Όγκος ανθρακικού νατρίου mL	Μοριακότητα διαλύματος ανθρακικού νατρίου mol/L
A.	40	0,05
B.	40	0,10
Γ.	10	0,05
Δ.	10	0,10
E.	20	0,20

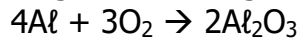
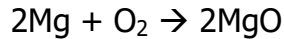
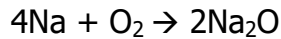
29. Δύο στοιχεία A και B σχηματίζουν τις ενώσεις A_2B_3 και AB_2 . Αν 0,15mol της πρώτης ένωσης έχουν μάζα 15,9 g και της δεύτερης ένωσης 9,3 g. Οι σχετικές ατομικές μάζες, Ar , των στοιχείων A και B είναι:

- A. $Ar(A)=106$ $Ar(B)=62$
- B. $Ar(A)=26$ $Ar(B)=18$
- Γ. $Ar(A)=52$ $Ar(B)=18$
- Δ. $Ar(A)=26$ $Ar(B)=31$
- E. $Ar(A)=23$ $Ar(B)=20$

- 30.** Η τιμή της σταθεράς Avogadro είναι ίση με τον αριθμό των:
- A. γραμμαρίων άνθρακα που περιέχονται σε 1 mol άνθρακα, C.
 - B. ατόμων που περιέχονται σε 1 mol αερίου οξυγόνου, O₂.
 - Γ. ατόμων που περιέχονται σε 1 mol αερίου ηλίου, He.
 - Δ. ιόντων σε 1 mol χλωριούχου νατρίου, NaCl.
 - E. τίποτα από τα πιο πάνω.

- 31.** Ποσότητα 0,1 mol νατρίου, μαγνησίου και αργιλίου ξεχωριστά, αντιδρούν πλήρως με οξυγόνο και παράγουν τα αντίστοιχα οξειδία.

Δίνονται οι παρακάτω χημικές εξισώσεις:



Ποια/ποιες γραμμή/ες στον πιο κάτω πίνακα είναι ορθή/ορθές όσον αφορά στη μάζα, σε γραμμάρια, του οξειδίου που μπορεί να παραχθεί;

	ΟΞΕΙΔΙΟ	Μάζα παραγόμενου οξειδίου/ g
1.	Νατρίου	3,10
2.	Μαγνησίου	4,00
3.	Αργιλίου	10,20

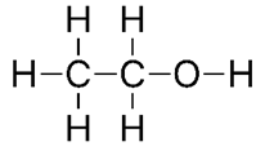
- A. 1, 2 και 3
- B. 1 και 2
- Γ. 1 και 3
- Δ. 2 και 3
- E. κανένα από τα πιο πάνω

- 32.** Οι επιστήμονες που ασχολούνται με την ιατρική έχουν επινοήσει μια νέα τεχνική που υπόσχεται να μετρήσει την περιεκτικότητα σε νερό του ανθρώπινου σώματος γρήγορα και ανώδυνα. Μέσα σε δύο ώρες από την κατανάλωση ενός διαλύματος βαρέως ύδατος, η περιεκτικότητα σε νερό του ασθενούς, μπορεί να καθοριστεί από το ποσό του βαρέως ύδατος στην αναπνοή του. Το βαρύ νερό αποτελείται από οξυγόνο και το δευτέριο που είναι ισότοπο του υδρογόνου.

Τα ισότοπα είναι άτομα που έχουν:

- A. την ίδια μάζα
- B. τον ίδιο αριθμό νετρονίων
- Γ. τον ίδιο αριθμό θετικών φορτίων στον πυρήνα
- Δ. τον ίδιο αριθμό νουκλεονίων
- E. διαφορετικό αριθμό ηλεκτρονίων

33. Δίνεται ο συντακτικός τύπος της αιθανόλης:



Στο μόριο της αιθανόλης υπάρχουν:

- A. 8 δεσμικά ζεύγη ηλεκτρονίων, καθόλου μη δεσμικά ζεύγη ηλεκτρονίων
 - B. 8 δεσμικά ζεύγη ηλεκτρονίων, 1 μη δεσμικό ζεύγος ηλεκτρονίων
 - Γ. 8 δεσμικά ζεύγη ηλεκτρονίων, 2 μη δεσμικά ζεύγη ηλεκτρονίων
 - Δ. 16 δεσμικά ζεύγη ηλεκτρονίων, 2 μη δεσμικά ζεύγη ηλεκτρονίων
 - E. 16 δεσμικά ζεύγη ηλεκτρονίων, 4 μη δεσμικά ζεύγη ηλεκτρονίων
34. Το κατιόν Ω^{2+} σχηματίζεται με αποβολή e^- από το άτομο Ω . Το Ω έχει στον πυρήνα του ίσο αριθμό νετρονίων και πρωτονίων. Ο αριθμός των ηλεκτρονίων του κατιόντος του είναι κατά 10 % μικρότερος από τον αριθμό των πρωτονίων του.
Ο μαζικός αριθμός του ατόμου Ω είναι:
- A. 20
 - B. 24
 - Γ. 38
 - Δ. 40
 - E. 44
35. Κατά την εργαστηριακή παρασκευή 50mL διαλύματος NaOH 8 %κ.ο., οι μαθητές χρειάζεται να είναι ιδιαίτερα προσεκτικοί για να πετύχουν τη σωστή περιεκτικότητα του διαλύματος.
Πιο κάτω καταγράφονται μερικά από τα λάθη/σφάλματα που πιθανόν να συμβούν:
- (i) Η διαδικασία της ζύγισης να είναι πολύ αργή με αποτέλεσμα να παρατηρηθεί γυαλάδα στο στερεό NaOH.
 - (ii) Ζυγίζονται 3,8g NaOH.
 - (iii) Τα εκπλύματα όλων των οργάνων που χρησιμοποιήθηκαν δεν μεταφέρονται στην ογκομετρική φιάλη.
 - (iv) Δεν αφήνεται το διάλυμα στο ποτήρι ζέσεως να κρυώσει πριν μεταφερθεί στην ογκομετρική φιάλη.
 - (v) Ο τελικός όγκος του διαλύματος ήταν κάτω από τη χαραγή στην ογκομετρική φιάλη.
- Με ποιο/ποια από τα πιο πάνω λάθη/σφάλματα μπορεί να προκύψει μεγαλύτερη περιεκτικότητα:
- A. (i), (iv)
 - B. (iii)
 - Γ. (ii)
 - Δ. (iii), (v)
 - E. (v)

36. Υδατικό διάλυμα NaOH 1,5 M σημαίνει ότι:

- A. Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 1,5 mL NaOH
- B. Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 1,5 mol NaOH
- Γ. Σε 1000 mL διαλύματος περιέχονται 1,5 mol NaOH
- Δ. Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 1,5 g NaOH
- E. Σε 1000 g διαλύματος περιέχονται 1,5 g NaOH

37. Το υδρογόνο μπορεί να σχηματίσει τα ιόντα H^+ και H^- . Από τα παρακάτω ισχύει:

- A. Ένα ιόν H^+ έχει 1 πρωτόνιο περισσότερο από ένα ιόν H^- .
- B. Το ιόν H^+ έχει 2 περισσότερα πρωτόνια από ένα ιόν H^- .
- Γ. Τα ιόντα H^- και H^+ έχουν 1 και 2 ηλεκτρόνια αντίστοιχα.
- Δ. Το ιόν H^+ έχει 2 πρωτόνια, ενώ το ιόν H^- κανένα.
- E. κανένα από τα πιο πάνω.

Στο παρακάτω κείμενο δίνονται οι πληροφορίες για τις ερωτήσεις **38**, **39** και **40**:

Δύο αδέρφια, ο Ορέστης και ο Σεμπάστιαν αποφάσισαν να φτιάξουν λεμονάδα και έτσι έψαξαν για συνταγές στο διαδίκτυο. Τα υλικά που έγραφε η συνταγή ήταν 500 mL νερό, 500 mL φρεσκοστυμμένο χυμό λεμονιού και 50 g ζάχαρη (με την προσθήκη της ζάχαρης δεν μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος). Ακολούθησαν τις οδηγίες της συνταγής και έφτιαξαν υπέροχη λεμονάδα!

38. Η % κ.ό. (% w/v) περιεκτικότητα της λεμονάδας σε ζάχαρη είναι:

- A. 5 % κ.ό.
- B. 50 % κ.ό.
- Γ. 10 % κ.ό.
- Δ. 100 % κ.ό.
- E. 500 % κ.ό.

39. Ο Ορέστης μετέφερε σε ένα ποτήρι 350 mL λεμονάδας για να πιει, ενώ ο Σεμπάστιαν που διψούσε περισσότερο μετέφερε 450 mL λεμονάδας για να πιει. Η ζάχαρη που περιέχεται στο κάθε ποτήρι είναι:

- A. 17,5 g ζάχαρη στο ποτήρι του Ορέστη και 22,5 g ζάχαρη στο ποτήρι του Σεμπάστιαν.
- B. 22,5 g ζάχαρη στο ποτήρι του Ορέστη και 17,5 g ζάχαρη στο ποτήρι του Σεμπάστιαν.
- Γ. 35 g ζάχαρη στο ποτήρι του Ορέστη και 45 g ζάχαρη στο ποτήρι του Σεμπάστιαν.
- Δ. 350 g ζάχαρη στο ποτήρι του Ορέστη και 450 g ζάχαρη στο ποτήρι του Σεμπάστιαν.
- E. 175 g ζάχαρη στο ποτήρι του Ορέστη και 225 g ζάχαρη στο ποτήρι του Σεμπάστιαν.

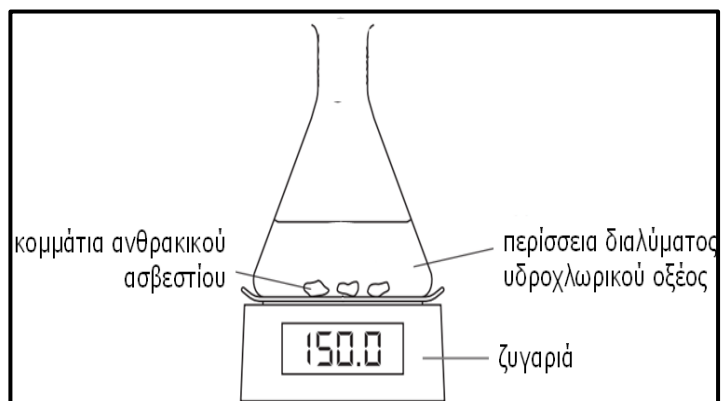
40. Ο Ορέστης μετέφερε σε ένα ποτήρι 350 mL λεμονάδας για να πιει, ενώ ο Σεμπάστιαν που διψούσε περισσότερο μετέφερε 450 mL λεμονάδας για να πιει. Η περιεκτικότητα σε ζάχαρη στο κάθε ποτήρι είναι:

- A. 45 % κ.ό. στο ποτήρι του Σεμπάστιαν και 35 % κ.ό. στο ποτήρι του Ορέστη.
- B. 4.5 %κ.ό. στο ποτήρι του Σεμπάστιαν και 3.5 % κ.ό. στο ποτήρι του Ορέστη.
- Γ. 5 %κ.ό. και στα δύο ποτήρια.
- Δ. 10 %κ.ό. και στα δύο ποτήρια.
- E. 22.5 %κ.ό. στο ποτήρι του Σεμπάστιαν και 17.5 % κ.ό. στο ποτήρι του Ορέστη.

41. Μαθητής της Α' Λυκείου χρησιμοποίησε την παρακάτω πειραματική διάταξη για να μελετήσει την αντίδραση του ανθρακικού ασβεστίου, CaCO_3 με περίσσεια διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl .

Ποια/ες από τις παρακάτω παρατηρήσεις είναι λανθασμένη/ες;

- (i) Αφρισμός
- (ii) Αύξηση της μάζας στη ζυγαριά
- (iii) Καταβυθίζεται λευκό στερεό
- (iv) Το διάλυμα που προκύπτει μετά το τέλος της αντίδρασης είναι ομογενές



- A. (i), (ii)
- B. (ii)
- Γ. (iii)
- Δ. (ii), (iii)
- Ε. (iii), (iv)

42. Τα χημικά στοιχεία Α, Β και Γ έχουν ατομικούς αριθμούς $(x-3)$, $(x-1)$, $(x-2)$ αντίστοιχα. Το χημικό στοιχείο Γ ανήκει στην 3η περίοδο του περιοδικού πίνακα και το χημικό στοιχείο Β είναι ευγενές αέριο.

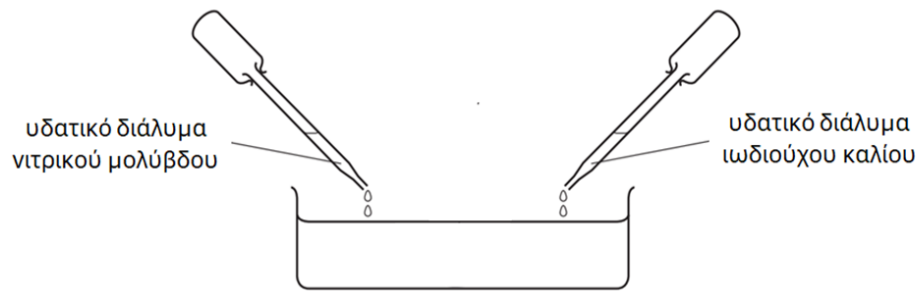
Η ένωση που σχηματίζουν τα χημικά στοιχεία Α και Γ είναι:

- A. Ιοντική με χημικό τύπο ΑΓ.
- B. Ιοντική με χημικό τύπο ΑΓ₂.
- Γ. Ομοιοπολική με μοριακό τύπο ΑΓ.
- Δ. Ιοντική με χημικό τύπο ΑΓ₃.
- Ε. Κανένα από τα πιο πάνω.

43. Διαλύτης είναι το συστατικό του μείγματος που:

- A. Βρίσκεται πάντα σε μικρότερη αναλογία.
- B. Έχει πάντα την ίδια φυσική κατάσταση με το διάλυμα.
- Γ. Βρίσκεται σε μικρότερη αναλογία εάν όλα τα συστατικά του διαλύματος έχουν την ίδια φυσική κατάσταση.
- Δ. Είναι πάντα σε υγρή μορφή.
- Ε. Έχει όλες τις πιο πάνω ιδιότητες.

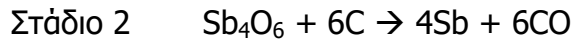
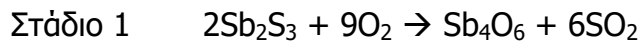
44. Σε γυάλινο δοχείο με αποσταγμένο νερό προστίθενται στη μία άκρη μερικές σταγόνες υδατικού διαλύματος νιτρικού μολύβδου και στην άλλη μερικές σταγόνες διαλύματος ιωδιούχου καλίου.



Θα παρατηρηθεί:

- A. καταβύθιση κίτρινου ιζήματος, επειδή παράγεται ιωδιούχος μόλυβδος που είναι δυσδιάλυτο άλας.
- B. έντονος αφρισμός, επειδή παράγεται αέριο.
- Γ. μεταβολή του χρώματος στο γυάλινο δοχείο από άχρωμο σε ιώδες, επειδή παράγεται νιτρικό κάλιο.
- Δ. το γυάλινο δοχείο θερμαίνεται, επειδή εκλύεται ενέργεια υπό τη μορφή θερμότητας.
- Ε. σχηματισμός ομογενούς μείγματος, επειδή τα προϊόντα της αντίδρασης είναι ευδιάλυτα στο αποσταγμένο νερό.

45. Η απομόνωση του αντιμονίου, Sb, από το θειούχο ορυκτό του, Sb_2S_3 , γίνεται σε δύο στάδια.



Η μάζα του αντιμονίου που μπορεί να παραχθεί από 1,00 kg θειούχου ορυκτού, στο οποίο περιέχεται 23,2 %κ.μ. (23,2 %w/w) Sb_2S_3 είναι:

- A. 83,2 g
- B. 166,5 g
- Γ. 666 g
- Δ. 333 g
- Ε. 717,6 g

Στο πιο κάτω κείμενο δίνονται πληροφορίες για τις ερωτήσεις 46, 47, 48, 49 και 50:

Το διχρωμικό κάλιο, $K_2Cr_2O_7$, είναι ένα κοινό ανόργανο άλας που χρησιμοποιείται συνηθέστερα ως οξειδωτικός παράγοντας σε διάφορες εργαστηριακές και βιομηχανικές εφαρμογές. Για μελέτη της διαλυτότητάς του $K_2Cr_2O_7$, σε σχέση με την θερμοκρασία, ετοιμάστηκαν τρία κορεσμένα διαλύματα Δ1, Δ2 και Δ3 σε διαφορετικές θερμοκρασίες (20 °C, 30 °C και 40 °C) όπως φαίνεται στον πιο κάτω πίνακα:

Δοχείο	Διάλυμα	Θερμοκρασία	Μάζα $K_2Cr_2O_7$ που διαλύθηκε	Μάζα νερού
A	Δ1	20° C	93 g	300 g
B	Δ2	30° C	a g	250 g
Γ	Δ3	40° C	248 g	β g

46. Με βάση τα πιο πάνω δεδομένα, η διαλυτότητα του $K_2Cr_2O_7$ στους $20\text{ }^\circ\text{C}$ είναι:
- A. 46,5g $K_2Cr_2O_7/100\text{g H}_2\text{O}$.
 - B. 23,25g $K_2Cr_2O_7/100\text{g H}_2\text{O}$.
 - Γ. 93g $K_2Cr_2O_7/100\text{g H}_2\text{O}$.
 - Δ. 31g $K_2Cr_2O_7/100\text{g H}_2\text{O}$.
 - E. 23,66g $K_2Cr_2O_7/100\text{g H}_2\text{O}$.
47. Δίνεται ότι η περιεκτικότητα του διαλύματος Δ3 είναι 38,27 %κ.μ. Η μάζα του νερού (β g) στο Δ3 είναι:
- A. 153 g
 - B. 896 g
 - Γ. 350 g
 - Δ. 448 g
 - E. 400 g
48. Στο διάλυμα Δ2 προστίθενται 75 g $K_2Cr_2O_7$ και 150 g H_2O στους 30°C . Παρατηρήθηκε ότι έμειναν 3 g $K_2Cr_2O_7$ αδιάλυτα. Η μάζα του $K_2Cr_2O_7$ (α g) στο διάλυμα Δ2 είναι:
- A. 120 g
 - B. 125 g
 - Γ. 50 g
 - Δ. 48 g
 - E. 175 g
49. Η μάζα του νερού που χρειάζεται να προστεθεί στο τελικό διάλυμα Δ2, ώστε να διαλυθούν τα 3 g $K_2Cr_2O_7$ που έμειναν αδιάλυτα, είναι:
- A. 6 g H_2O
 - B. 6,25 g H_2O
 - Γ. 6,5 g H_2O
 - Δ. 3,75 g H_2O
 - E. 3,25 g H_2O
50. Η % κ.μ. περιεκτικότητα του διαλύματος του $K_2Cr_2O_7$ (Δ2) στους $30\text{ }^\circ\text{C}$ είναι:
- A. 48 % κ.μ.
 - B. 43,32 % κ.μ.
 - Γ. 32,43 % κ.μ.
 - Δ. 23,34 % κ.μ.
 - E. 50 % κ.μ.

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ