

ΔΕΙΓΜΑΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΧΗΜΕΙΑΣ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

Προτεινόμενες Λύσεις

Μάθημα: ΧΗΜΕΙΑ-ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Ημερομηνία: Πέμπτη, 19 Δεκεμβρίου, 2019

Ώρα έναρξης: 09:15

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ:

- ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ 6 ΣΕΛΙΔΕΣ ΚΑΙ ΤΟΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ
- ΒΑΘΜΟΛΟΓΕΙΤΑΙ ΜΕ ΕΞΗΝΤΑ ΠΕΝΤΕ ΜΟΝΑΔΕΣ

Οδηγίες:

- Να απαντηθούν και τα τρία μέρη Α' Β' και Γ' του δοκιμίου
- Να χρησιμοποιείται μόνο πένα χρώματος μπλε.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή ταινίας.

ΜΕΡΟΣ Α': Ερωτήσεις 1 – 4

(20 μονάδες)

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

Ερώτηση 1

Να συμπληρώσετε τα κενά στον παρακάτω πίνακα:

(5μ)

Χημικό στοιχείο / ión	Ατομικός αριθμός (Z)	Μαζικός αριθμός (A)	Αριθμός πρωτονίων (p)	Αριθμός νετρονίων (n)	Αριθμός ηλεκτρονίων (e)	Ηλεκτρονιακή δομή
Κατιόν Καλίου (K^+)	19	39	19	20	18	2 / 8 / 8
Φθόριο (F)	9	19	9	10	9	2 / 7
Ανιόν Οξυγόνου (O^{2-})	8	16	8	8	10	2 / 8

Ερώτηση 2

Να γράψετε για καθεμία από τις πιο κάτω δηλώσεις (α) έως (δ), εάν είναι Ορθή ή Λανθασμένη, χωρίς αιτιολόγηση.

(5μ)

(α) Τα άτομα των στοιχείων, για να αποκτήσουν σταθερή ηλεκτρονιακή δομή ευγενούς αερίου, σχηματίζουν ενώσεις μόνο με αποβολή ή πρόσληψη ηλεκτρονίων.

Λανθασμένη

(β) Το κάλιο ($_{19}K$), σχηματίζει μόρια με άτομα άλλου στοιχείου.

Λανθασμένη

(γ) Ο όγκος ενός mole (1 mol) οποιουδήποτε αερίου είναι πάντοτε 22,4 L.

Λανθασμένη

(δ) Τα στοιχεία μιας περιόδου έχουν τον ίδιο αριθμό στιβάδων.

Ορθή

Ερώτηση 3

Δίνονται οι χημικές ουσίες: NaCl N_2 HCl

(α) Να χαρακτηρίσετε την κάθε χημική ουσία έως ιοντική, ομοιοπολική πολωμένη ή ομοιοπολική μη πολωμένη. (1,5μ)

NaCl ιοντική

N_2 ομοιοπολική μη πολωμένη

HCl ομοιοπολική πολωμένη

(β) Να επιλέξετε ποια / ποιες από τις πιο πάνω χημικές ουσίες: (3,5μ)

(i) αποτελούνται από μόρια N_2 , HCl

(ii) σχηματίζουν υδατικά διαλύματα, τα οποία άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα NaCl , HCl

(iii) διαλύεται/ονται σε πολικό διαλύτη NaCl , HCl

(iv) σχηματίζει/ουν κρυσταλλικό πλέγμα NaCl

Ερώτηση 4

Να υπολογίσετε τον ατομικό αριθμό των στοιχείων X , Ψ και Ω , με βάση τις πληροφορίες που δίνονται πιο κάτω, καταγράφοντας τον τρόπο που εργαστήκατε. Τα σύμβολα X , Ψ και Ω δεν αντιπροσωπεύουν πραγματικά σύμβολα στοιχείων.

(α) Το άτομο του στοιχείου X έχει πέντε (5) ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα, η οποία είναι η M . (1,5μ)

K L M $e=15$, $e=p$, $p=Z$, $Z=15$
2 8 5

(β) Το στοιχείο Ψ είναι ένα χημικά αδρανές αέριο, το οποίο έχει τα ηλεκτρόνια του κατανομημένα σε τρεις (3) ηλεκτρονιακές στιβάδες. (1,5μ)

Χημικά αδρανές, άρα συμπληρωμένη η εξωτερική του στιβάδα

K L M $e=18$, $e=p$, $p=Z$, $Z=18$
2 8 8

(γ) Το άτομο του στοιχείου Ω δίνει ιόν Ω^{3-} . Το ιόν Ω^{3-} έχει 10 ηλεκτρόνια (2μ)

Αφού ιόν με φορτίο -3 , η εξωτερική του στιβάδα συμπληρώνεται με 3 ηλεκτρόνια,

άρα το Ω έχει 7 ηλεκτρόνια, $e=p$, $p=Z$, $Z=7$

ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄

ΜΕΡΟΣ Β': Ερωτήσεις 5 – 7**(30 μονάδες)****Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.****Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.****Ερώτηση 5**

A. Τα λιπάσματα είναι ουσίες που προστίθενται στο έδαφος για να αναπληρώσουν τις ουσίες που καταναλώνονται από τα φυτά. Περιέχουν κυρίως άλατα ευδιάλυτα στο νερό. Ένα από αυτά τα άλατα είναι το θειικό κάλιο, K_2SO_4 .

Να υπολογίσετε, δείχνοντας τον τρόπο που εργαστήκατε:

(α) τη σχετική μοριακή μάζα, M_r , του θειικού καλίου.

(2μ)

$$M_r = 2 \times Ar(K) + Ar(S) + 4 \times Ar(O) = 2 \times 39 + 32 + 4 \times 16, \quad M_r = 174$$

(β) τον αριθμό των moles, τα οποία αντιστοιχούν σε 43,5 g θειικού καλίου.

(2μ)

$$1 \text{ mol } K_2SO_4 \quad 174 \text{ g}$$

$$X = ; \quad 43,5 \text{ g} \quad X = 0,25 \text{ moles } K_2SO_4$$

B. Το υποξειδίο του αζώτου, με χημικό τύπο N_2O , είναι ένα άχρωμο αέριο με πολύ ελαφριά γλυκιά οσμή και γεύση. Εισπνοή του αερίου προκαλεί ένα είδος ευφορίας, νευρικού γέλιου, μέθης και γενικά μιας κατάστασης ευθυμίας, και γι' αυτό είναι γνωστό και έως «αέριο γέλιου» (laughing gas). Σήμερα, χρησιμοποιείται έως αναισθητικό (κυρίως στην οδοντιατρική), στη βιομηχανία προϊόντων γάλακτος, έως προωθητικό σε εμφιαλωμένες κρέμες (σαντιγί) και αλλού. Σε φιάλη αερίων, που διατηρεί οδοντίατρος στο γραφείο του, αναγράφεται ότι περιέχει 110 g υποξειδίου του αζώτου, N_2O .

Να υπολογίσετε, δείχνοντας τον τρόπο που εργαστήκατε:

(α) τον όγκο που καταλαμβάνει, σε συνθήκες STP, το αέριο N_2O που βρίσκεται στη φιάλη, **(2μ)**

$$M_r = 2 \times Ar(N) + Ar(O) = 2 \times 14 + 16, \quad M_r = 44$$

$$1 \text{ mol } N_2O \quad 44 \text{ g}$$

$$X_1 = ; \quad 110 \text{ g} \quad X_1 = 2,5 \text{ moles } N_2O$$

$$1 \text{ mol } N_2O \quad 22,4 \text{ L}$$

$$2,5 \quad X_2 = ; \quad X_1 = 56 \text{ L } N_2O$$

(β) τον αριθμό μορίων N_2O που περιέχονται στη φιάλη,

(2μ)

$$1 \text{ mol } N_2O \quad N_A \text{ μόρια}$$

$$2,5 \quad X = ; \quad X = 2,5N_A \text{ μόρια } N_2O$$

(γ) τον συνολικό αριθμό των ατόμων που περιέχονται στην πιο πάνω ποσότητα N_2O .

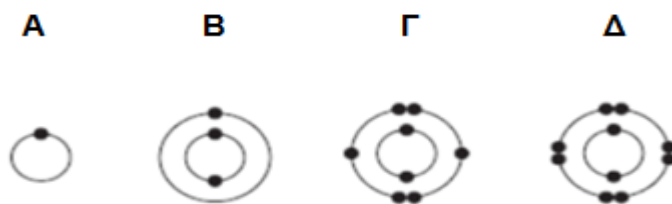
(2μ)

$$1 \text{ mol } N_2O \quad 3N_A \text{ άτομα}$$

$$2,5 \quad X = ; \quad X = 7,5N_A \text{ συνολικά άτομα στο } N_2O$$

Ερώτηση 6

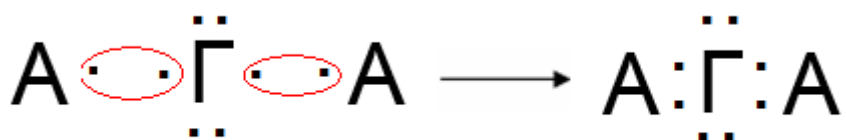
Στο πιο κάτω διάγραμμα δίνονται οι ηλεκτρονιακές δομές των ατόμων των στοιχείων, Α, Β, Γ και Δ. Τα σύμβολα Α έως Δ δεν αντιπροσωπεύουν πραγματικά σύμβολα στοιχείων.



(α) Τα άτομα Α και Γ σχηματίζουν μεταξύ τους χημική ένωση.

(i) Να απεικονίσετε τον σχηματισμό του δεσμού μεταξύ των ατόμων του στοιχείου Α και του στοιχείου Γ, χρησιμοποιώντας τα ηλεκτρόνια σθένους (σύμβολα Lewis).

(2,5μ)



(ii) Να γράψετε τον χημικό τύπο της ένωσης που σχηματίζεται στο ερώτημα α(i).

.....**A₂Γ**.....

(1,5μ)

(β) (i) Να απεικονίσετε τον σχηματισμό του δεσμού μεταξύ ατόμων του στοιχείου Γ, χρησιμοποιώντας τα ηλεκτρόνια σθένους (σύμβολα Lewis).

(2,5μ)



(ii) Από τις πιο κάτω επιλογές να κυκλώσετε αυτήν που περιγράφει πλήρως τον δεσμό που σχηματίζεται στο ερώτημα 6β(i).

(2μ)

Ιοντικός δεσμός	Απλός ομοιοπολικός, πολωμένος
Απλός ομοιοπολικός, μη πολωμένος	Διπλός ομοιοπολικός, μη πολωμένος
Διπλός ομοιοπολικός, πολωμένος	Τριπλός ομοιοπολικός, μη πολωμένος
Τριπλός ομοιοπολικός, πολωμένος	

(γ) Να επιλέξετε δύο (2) από τα πιο πάνω στοιχεία (Α έως Δ) τα οποία σχηματίζουν μεταξύ τους χημική ένωση με πολύ ψηλό σημείο τήξεως.

(1,5μ)

Επιλογή: ζεύγους Α και Β, είτε ζεύγους Β και Γ

Ερώτηση 7

A. Να γράψετε, με τη βοήθεια του Περιοδικού Πίνακα που δίνεται, τα πραγματικά σύμβολα ενός κατιόντος και ενός ανιόντος, τα οποία είναι ισοηλεκτρονιακά (έχουν ίσο αριθμό ηλεκτρονίων) με το στοιχείο Νέον. **(3μ)**

Κατιόν: επιλογή ενός από: Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+}

Ανιόν: επιλογή ενός από: F^- , O^{2-} , N^{3-}

B. Δίνονται τα σωματίδια: ${}^{40}_{19}\text{A}$, ${}^{35}_{17}\text{B}^-$, ${}^{40}_{20}\text{Γ}^{2+}$, ${}^{40}_{18}\text{Δ}$

Τα σύμβολα Α έως Δ δεν είναι τα πραγματικά σύμβολα των σωματιδίων.

Να κατατάξετε τα πιο πάνω σωματίδια κατά σειρά αυξανόμενου αριθμού νετρονίων. **(2μ)**

B^- , Γ^{2+} , A , Δ
→
αύξηση

Γ. Δύο (2) δοχεία, περιέχουν ξεχωριστά, ζάχαρη ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) και αλάτι (NaCl). Οι δύο ουσίες θα χρησιμοποιηθούν σε σχολικό εργαστήριο χημείας για πειράματα. Μια μαθήτρια, μετέφερε ποσότητα από τη ζάχαρη και το αλάτι, σε ξεχωριστά ποτήρια ζέσεως, χωρίς να τοποθετήσει ετικέτες, έως αποτέλεσμα δεν γνώριζε σε ποιο ποτήρι ζέσεως βρισκόταν η κάθε ουσία.

Να εισηγηθείτε ένα απλό εργαστηριακό πείραμα, το οποίο μπορεί να εκτελέσει η μαθήτρια, ώστε να διακρίνει τις πιο πάνω ουσίες. Να περιγράψετε την πορεία και να καταγράψετε τις παρατηρήσεις στις οποίες θα πρέπει να βασιστεί για την διάκριση. **(5μ)**

Επιλογή από:

1. Έλεγχος σημείου τήξεως

Σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες μεταφέρεται αντίστοιχα δείγμα από τις δύο στερεές ουσίες. Ο κάθε δοκ. σωλήνας θερμαίνεται στον λύχνο Bunsen και χρησιμοποιώντας χρονόμετρο, καταγράφεται ο χρόνος που απαιτείται για να επιτευχθεί η τήξη κάθε ουσίας. Στον δοκ. σωλήνα, στον οποίο η ουσία θα λιώσει σε χρόνο λιγότερο από δύο λεπτά, είναι η ζάχαρη. Στον δοκ. σωλήνα, στον οποίο η ουσία δεν θα λιώσει σε δύο λεπτά, είναι το αλάτι.

2. Ηλεκτρική αγωγιμότητα

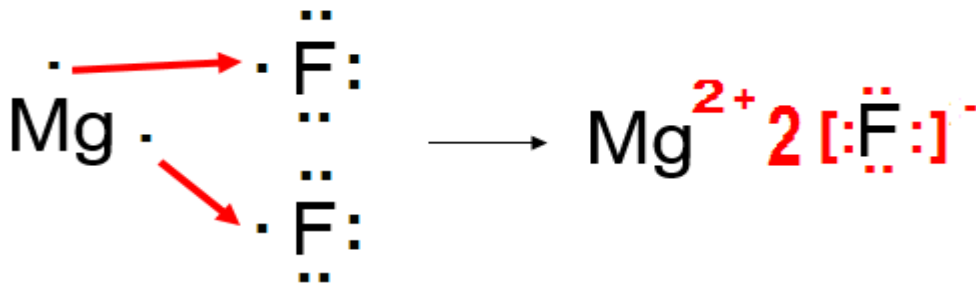
Συναρμολογείται η συσκευή ηλεκτρικής αγωγιμότητας. Σε δύο ποτήρια ζέσεως μεταφέρεται αντίστοιχα δείγμα από τις δύο στερεές ουσίες. Το στερεό δείγμα διαλύεται με αποσταγμένο νερό. Στο ποτήρι ζέσεως, στο οποίο η ένδειξη του λαμπτήρα θα είναι έντονη είναι το αλάτι. Στο ποτήρι ζέσεως που ο λαμπτήρας δεν θα ανάψει είναι η ζάχαρη.

ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄

ΜΕΡΟΣ Γ΄:**(15 μονάδες)****Να απαντήσετε την ερώτηση 8.****Η ορθή απάντηση βαθμολογείται με δεκαπέντε (15) μονάδες.****Ερώτηση 8**

A. Το μαγνήσιο ανήκει στην 3^η περίοδο και IIA ομάδα του Περιοδικού Πίνακα, ενώ το φθόριο ανήκει στην 2^η περίοδο και VIIA ομάδα.

(α) Να απεικονίσετε τον δεσμό μεταξύ του μαγνησίου και του φθορίου, χρησιμοποιώντας τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας (σύμβολα Lewis). **(2,5μ)**



(β) Να γράψετε τον χημικό τύπο της ένωσης που σχηματίζεται μεταξύ μαγνησίου και φθορίου και να την ονομάσετε. **(2,5μ)**

MgF₂, φθοριούχο μαγνήσιο

B. Να χαρακτηρίσετε τις πιο κάτω δηλώσεις έως Ορθές ή Λανθασμένες. **(3μ)**

(α) Η μάζα ενός ατόμου φωσφόρου, P, είναι 31 φορές μεγαλύτερη από τη μάζα ενός ατόμου του ¹²C.

Λανθασμένη

(β) Υπάρχουν άτομα διαφορετικών στοιχείων τα οποία έχουν τον ίδιο αριθμό πρωτονίων.

Λανθασμένη

(γ) Ποσότητα 14,6 g αερίου HCl καταλαμβάνει όγκο 8,96 λίτρα, σε συνθήκες STP.

Ορθή

Γ. Δίνονται πιο κάτω, ορισμένες από τις φυσικές ιδιότητες των χημικών ουσιών Z, Φ και Ψ.

Φυσική ιδιότητα	Ένωση Z	Ένωση Φ	Ένωση Ψ
Σημείο τήξεως °C	-78	801	80
Διαλυτότητα στο νερό	✓	✓	X
Ηλεκτρική αγωγιμότητα υδατικού διαλύματος	✓	✓	X

(α) Να χαρακτηρίσετε την κάθε χημική ένωση (Z, Φ και Ψ), με βάση τις φυσικές της ιδιότητες, έως ιοντική, ομοιοπολική πολωμένη ή ομοιοπολική μη πολωμένη. **(3μ)**

Z: **ομοιοπολική πολωμένη**

Φ: **ιοντική**

Ψ: **ομοιοπολική μη πολωμένη**

(β) Να εξηγήσετε, γιατί το υδατικό διάλυμα της ουσίας Φ παρουσιάζει ηλεκτρική αγωγιμότητα. (2μ)

Στην ουσία Φ, η οποία είναι ιοντική, προϋπάρχουν τα ιόντα στον κρύσταλλο. Όταν διαλυθεί στο νερό ο κρύσταλλος σπάει και ελευθερώνονται τα ιόντα, με αποτέλεσμα να μεταφέρουν το ηλεκτρικό ρεύμα.

Δ. Να γράψετε:

(α) μία ωφέλιμη εφαρμογή των ραδιενεργών ισοτόπων, (1μ)
Επιλογή μίας από:

Χρήση ^{14}C για τη χρονολόγηση απολιθωμάτων,

Χρήση ^{123}I στη διάγνωση παθήσεων του θυρεοειδή αδένος

Χρήση ^{235}U για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

ή άλλης ωφέλιμης εφαρμογής.

(β) μία αρνητική συνέπεια της ραδιενέργειας στον άνθρωπο. (1μ)

Επιλογή μίας από:

πρόκληση λευχαιμίας και καρκίνου

χρήση της ατομικής βόμβας

ή άλλης αρνητικής συνέπειας.

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

