

ΣΤΡΟΒΟΛΟΥ

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ- ΙΟΥΝΙΟΥ 2019

Μάθημα: ΧΗΜΕΙΑ

Τάξη: Α΄

Ημερομηνία: 27/5/2019

Διάρκεια εξέτασης Χημεία – Βιολογία: 2 ώρες

Ονοματεπώνυμο :

Τμήμα: Αρ:

Βαθμός:

Υπογραφή καθηγητή/τριας:

$\frac{\quad}{65}$	=	$\frac{\quad}{20}$
--------------------	---	--------------------

Οδηγίες:

- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δέκα (10) σελίδες.
- Να απαντήσετε και στα τρία μέρη Α΄, Β΄ και Γ΄ του εξεταστικού δοκιμίου.
- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με 65 μονάδες.
- Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
- Στο τέλος του δοκιμίου επισυνάπτονται ο Περιοδικός Πίνακας των στοιχείων και πρόχειρη σελίδα, τα οποία δεν πρέπει να αφαιρεθούν από το δοκίμιο.

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Γραμμομοριακός όγκος, $V_m = 22,4 \text{ L}$ Αριθμός Avogadro, $N_A = 6,02 \times 10^{23}$

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΜΕΡΟΣ Α΄ : ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 1 - 4

Να απαντήσετε σε **όλες** τις ερωτήσεις 1 - 4.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με **πέντε (5) μονάδες** (σύνολο 20 μονάδες).

Ερώτηση 1

(α) Να συμπληρώσετε τον ακόλουθο πίνακα.

(μ. 4)

Ατομο ή ιόν	Αριθμός πρωτονίων	Αριθμός νετρονίων	Αριθμός ηλεκτρονίων	Ηλεκτρονική δομή
$^{35}_{17}\text{A}$	17	18	17	2/8/7
$^{40}_{19}\text{Γ}^+$	19	21	18	2/8/8
$^{37}_{17}\text{Δ}^-$	17	20	18	2/8/8
$^{39}_{19}\text{Ε}$	19	20	19	2/8/8/1

(β) Να γράψετε ποια από τα πιο πάνω στοιχεία είναι μεταξύ τους ισότοπα.

(μ. 1)

(i) **A, Δ**

(ii) **Γ, Ε**

Ερώτηση 2

I. Να χαρακτηρίσετε το είδος του δεσμού (ιοντικός, πολικός ομοιοπολικός, μη πολικός ομοιοπολικός) σε καθεμιά από τις ακόλουθες περιπτώσεις.

(μ. 2)

NH_3 **πολική ομοιοπολική**

Na_2O **ιοντική**

Br_2 **μη πολική ομοιοπολική**

H_2S **πολική ομοιοπολική**

II. Δίνονται οι ουσίες: ιωδιούχο κάλιο (KI), ιώδιο (I_2), υδροχλώριο (HCl) και λάδι.

(α) Να αναφέρετε σε ποιο διαλύτη (νερό ή πετρέλαιο) διαλύεται καθεμιά από τις πιο πάνω ενώσεις.

(μ. 1)

Νερό: **ιωδιούχο κάλιο, υδροχλώριο**

Πετρέλαιο: **ιώδιο, λάδι**

(β) Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας στην περίπτωση του υδροχλωρίου και του ιωδίου. (μ. 2)

Υδροχλώριο: Το υδροχλώριο είναι πολική ομοιοπολική ένωση και διαλύεται στο νερό που είναι πολικός διαλύτης. Ισχύει δηλαδή τα «όμοια διαλύουν όμοια».

Ιώδιο: Το ιώδιο είναι ομοιοπολική μη πολική ουσία και διαλύεται στο πετρέλαιο που είναι μη πολικός διαλύτης. Ισχύει δηλαδή τα «όμοια διαλύουν όμοια».

Ερώτηση 3

Δίνονται οι χημικές ενώσεις (i) έως (viii).

- (i) CO_2 (ii) $\text{CH}_3\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{C}\equiv\text{CH}$ (iii) C_4H_{10} (iv) $\text{CH}_3\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{CH}_2\text{OH}$
- (v) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ (vi) CaCO_3 (vii) C_2H_2 (viii) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$

(α) Ποια/ες από τις πιο πάνω ενώσεις είναι: (μ. 2)

1. Ανόργανες; (i), (vi)
2. Κορεσμένες; (iii), (iv), (v)
3. Αλκίνια; (ii), (vii)
4. Αλκένια; (viii)

(β) Να ονομάσετε τις ενώσεις (ii), (iv) και (v). (μ. 3)

- (ii) 3-μεθυλοβουτ-1-ίνιο ή μεθυλοβουτίνιο
- (iv) 2-μεθυλοπροπαν-1-όλη
- (v) προπάνιο

Ερώτηση 4

I. Να εξηγήσετε τις ακόλουθες ορθές δηλώσεις:

(α) Η διαλυτότητα του νιτρικού καλίου, KNO_3 , στο νερό αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας. (μ.0,5)

Το νιτρικό κάλιο είναι ιοντική ένωση και επομένως είναι στερεή στις συνηθισμένες συνθήκες.

Η διαλυτότητα των στερεών αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.

(β) Η εμφιάλωση των αναψυκτικών γίνεται σε συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας και ψηλής πίεσης. (μ.1,5)

Στα αναψυκτικά εμβολίζεται το διοξείδιο του άνθρακα το οποίο ως γνωστό είναι αέριο.

Η διαλυτότητα των αερίων στα υγρά αυξάνεται όταν η πίεση αυξάνεται και όταν η θερμοκρασία μειώνεται.

II. (α) Να υπολογίσετε πόσα γραμμάρια θειικού οξέος, H_2SO_4 , περιέχονται σε 300 γραμμάρια διαλύματος περιεκτικότητας 9 % w/w. (μ. 1)

Σε 100 g διαλύματος περιέχονται 9 g H_2SO_4

300 g x; Απάντηση: Περιέχονται 27 g

$$100 \cdot x = 300 \cdot 9 \quad x = 27 \text{ g}$$

(β) Στη φιάλη ενός κρασιού αναγράφεται η ένδειξη 12°. Αν το περιεχόμενο της φιάλης είναι 700 mL, να υπολογίσετε τα mL του οινόπνευματος που περιέχονται σε αυτή. (μ. 2)

Σε 100 mL περιέχονται 12 mL οινόπνευμα

700 mL x; Απάντηση: Περιέχονται 84 mL οινόπνευμα

$$100 \cdot x = 700 \cdot 12 \quad x = 84 \text{ mL}$$

ΜΕΡΟΣ Β΄ : ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 5 - 7

Να απαντήσετε σε **όλες** τις ερωτήσεις 5 - 7.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με **δέκα (10) μονάδες** (σύνολο 30 μονάδες).

Ερώτηση 5

I. Δίνονται τα ακόλουθα στοιχεία με τους ατομικούς τους αριθμούς.

${}_1\text{H}$

${}_7\text{N}$

${}_9\text{F}$

${}_{20}\text{Ca}$

H.Δ. 1 2.5 2.7 2.8.8.2

(i) Να χαρακτηρίσετε το είδος του δεσμού (ιοντικός, πολικός ομοιοπολικός, απολικός ομοιοπολικός) μεταξύ των πιο κάτω ατόμων.

(ii) Να δείξετε, χρησιμοποιώντας τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας, (**σύμβολα Lewis**) τον τρόπο σχηματισμού του δεσμού μεταξύ των ατόμων.

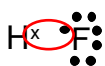
(iii) Να γράψετε τον αντίστοιχο χημικό τύπο.

1. H και F **ομοιοπολικός πολικός** (μ.1,5)

Σύμβολα Lewis

Ηλεκτρονιακός τύπος

Χημικός τύπος



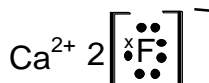
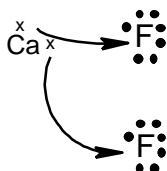
2. Ca και F **ιοντικός**

(μ. 2)

Σύμβολα Lewis

Ηλεκτρονιακός τύπος

Χημικός τύπος



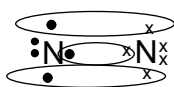
3. N και N ομοιοπολικός μη πολικός

(μ.1,5)

Σύμβολα Lewis

Ηλεκτρονιακός τύπος

Χημικός τύπος



II. Δίνονται οι χημικές ενώσεις Α, Β, Γ, Δ. Οι Α, Β και Γ είναι στερεές σε θερμοκρασία περιβάλλοντος ενώ η Δ είναι υγρή. Οι ενώσεις Α, Β, Γ έχουν θερμανθεί μέχρι να λιώσουν και ο χρόνος θέρμανσης τους έχει καταγραφεί στον πίνακα που ακολουθεί.
(α) Να χαρακτηρίσετε τις ενώσεις Α, Β, Γ, Δ ως ιοντικές ή ομοιοπολικές.

(μ. 2)

Χημική ένωση	Φυσική κατάσταση	Χρόνος θέρμανσης μέχρι να γίνει υγρή	Είδος δεσμού
Α	στερεό	3 sec	ομοιοπολικός
Β	στερεό	30 min	ιοντικός
Γ	στερεό	45 min	ιοντικός
Δ	υγρό		ομοιοπολικός
Σημείωση: sec δευτερόλεπτα, min λεπτά			

(β) Να αναφέρετε δύο κριτήρια που έχετε χρησιμοποιήσει για να κατατάξετε τις πιο πάνω ουσίες σε ομοιοπολικές και ιοντικές.

(μ.0,5)

χρόνος θέρμανσης για να γίνει υγρή, φυσική κατάσταση

III. Να υπολογίσετε τη σχετική μοριακή μάζα, M_r , των ακόλουθων ενώσεων.

(μ.2,5)

$$\text{NH}_3 : M_r \text{NH}_3 = A_r \text{N} + 3 A_r \text{H} = 14 + 3 \cdot 1 = 17$$

$$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \quad M_r(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = 2 \cdot (A_r \text{N} + 4 \cdot A_r \text{H}) + A_r \text{S} + 4 \cdot A_r \text{O} = \\ 2 \cdot (14 + 4 \cdot 1) + 32 + 4 \cdot 16 = 132$$

Ερώτηση 6

I. (α) Να υπολογίσετε τη μάζα σε καθεμιά από τις ακόλουθες περιπτώσεις:

(i) 2 mol K_2CO_3

(μ. 2)

$$M_r \text{K}_2\text{CO}_3 = 2 \cdot A_r \text{K} + A_r \text{C} + 3 \cdot A_r \text{O} = 2 \cdot 39 + 12 + 3 \cdot 16 = 138$$

$$1 \text{ mol K}_2\text{CO}_3 \quad \text{ζυγίζει} \quad 138 \text{ g} \quad x = 2 \cdot 138 = 276 \text{ g}$$

$$2 \text{ mol} \quad x; \quad \text{Απάντηση: Ζυγίζουν} \quad 276 \text{ g}$$

(ii) 1,12 L H₂S σε κανονικές συνθήκες (STP συνθήκες)

(μ.2,5)

1 mol καταλαμβάνει 22,4 L $22,4 \cdot x = 1,12$ $x = 0,05 \text{ mol}$

x; 1,12 L

$Mr_{H_2S} = 2 \cdot Ar_H + Ar_S = 2 \cdot 1 + 32 = 34$

1 mol H₂S ζυγίζει 34 g $x = 0,05 \cdot 34 = 1,7 \text{ g}$

0,05 mol x; Απάντηση: Ζυγίζουν 1,7 g

(iii) $1,505 \cdot 10^{23}$ μόρια Mg

(μ.1,5)

1 mol Mg περιέχει $6,02 \cdot 10^{23}$ μόρια $6,02 \cdot 10^{23} \cdot x = 1,505 \cdot 10^{23}$

x; $1,505 \cdot 10^{23}$ $x = 0,25 \text{ mol}$

1 mol Mg ζυγίζει 24 g $x = 0,25 \cdot 24 = 6 \text{ g}$

0,25 mol x; Απάντηση: Ζυγίζουν 6 g

(β) Να υπολογίσετε τη σχετική ατομική μάζα (Ar) του στοιχείου X αν 0,2 mol του ζυγίζουν 13 g.

(μ. 1)

0,2 mol ζυγίζουν 13 g $0,2 \cdot x = 13$

1 mol x; $x = 65 \text{ g}$ Απάντηση: Η σχετική ατομική μάζα του X είναι, $Ar = 65$.

II. Να βρείτε σε ποιο γενικό μοριακό τύπο αντιστοιχεί καθεμιά από τις ακόλουθες οργανικές ενώσεις και να γράψετε την ομόλογη σειρά στην οποία ανήκει.

(μ. 3)

Μοριακός χημικός τύπος	Γενικός μοριακός τύπος	Ομόλογη σειρά
C ₃ H ₆	C _n H _{2n}	αλκένια
C ₄ H ₉ OH	C _n H _{2n+1} OH	αλκοόλες
C ₅ H ₈	C _n H _{2n-2}	αλκίνια
C ₂ H ₆	C _n H _{2n+2}	αλκάνια

Ερώτηση 7

I. (α) Να γράψετε το συμπτυγμένο συντακτικό τύπο της αιθανόλης.

(μ.0,5)

CH₃CH₂OH

(β) Να αναφέρετε δύο χρήσεις της αιθανόλης.

(μ. 1)

1. οικολογικό καύσιμο 2. αντισηπτικό στη βιομηχανία φαρμάκων

3. διαλύτης στη βιομηχανία φαρμάκων και καλλυντικών

II. (α) Να γράψετε το μοριακό χημικό τύπο του αλκανίου που έχει δεκαέξι άτομα υδρογόνου.

Να δείξετε τους υπολογισμούς που θα κάνετε.

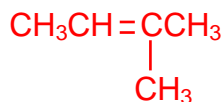
(μ. 1)

Γενικός Μοριακός Τύπος: C_nH_{2n+2} $2n + 2 = 16$ $2n = 14$ $n = 7$

Μοριακός τύπος: C_7H_{16}

(β) Να γράψετε το συμπυκνόμενο συντακτικό τύπο του υδρογονάνθρακα με μοριακό τύπο

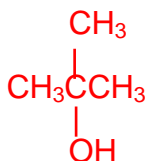
C_5H_{10} που έχει το διπλό δεσμό στη θέση δύο και ένα μεθύλιο επίσης στη θέση δύο. (μ. 1)



(γ) Η κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη έχει σχετική μοριακή μάζα, Mr, ίση με 74. Να γράψετε το συμπυκνόμενο συντακτικό τύπο της αλκοόλης που έχει το μεθύλιο και το υδροξύλιο στο ίδιο άτομο άνθρακα. Να δείξετε τους υπολογισμούς που θα κάνετε. (μ.2,5)

Γενικός Μοριακός Τύπος: $C_nH_{2n+2}O$ $12n + 2n + 2 + 16 = 74$ $14n = 56$ $n = 4$

Μοριακός τύπος: $C_4H_{10}O$



III. Να ονομάσετε τις ακόλουθες ενώσεις.

(μ. 4)

1. CH_3OH μεθανόλη

2. $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$ βουτ-2-ίνιο

3. $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}=\text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 3-μεθυλοβουτ-1-ένιο ή μεθυλουτ-1-ένιο

4. $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{CCH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 2,2 – διμεθυλοπροπάνιο ή διμεθυλοπροπάνιο

ΜΕΡΟΣ Γ΄ :

Να απαντήσετε στην ερώτηση 8.

Η ορθή απάντηση βαθμολογείται με **δεκαπέντε (15) μονάδες**.

Ερώτηση 8

I. (α) Να υπολογίσετε τη μάζα του υδροξειδίου του νατρίου, NaOH, που απαιτείται, ώστε να παρασκευάσετε 50 mL διαλύματος περιεκτικότητας 8 % w/v. (μ. 1)

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 8 g NaOH $100 \times = 8. 50$

50 mL

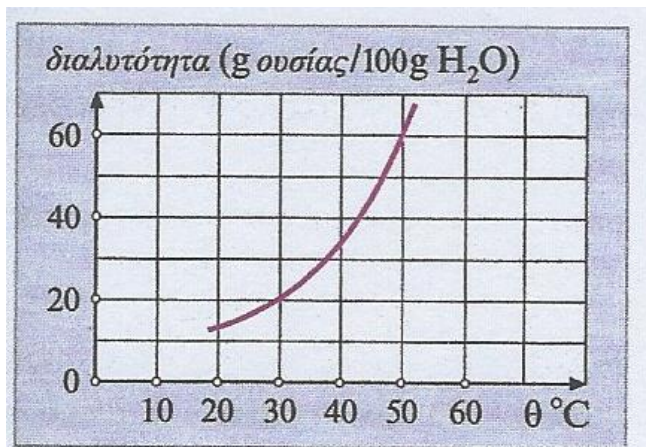
x;

$x = 4 \text{ g NaOH}$

(β) Να αναφέρετε δύο εργαστηριακά όργανα μέτρησης, τα οποία πρέπει να χρησιμοποιήσετε για να παρασκευάσετε με ακρίβεια το διάλυμα. (μ. 1)

ζυγός ακριβείας, κωνική φιάλη

II. Η μεταβολή της διαλυτότητας της ουσίας X σε σχέση με τη θερμοκρασία παριστάνεται από την ακόλουθη καμπύλη διαλυτότητας. Αφού μελετήσετε την καμπύλη διαλυτότητας να απαντήσετε τα ερωτήματα που ακολουθούν.



(α) Να χαρακτηρίσετε την ουσία X ως στερεό ή αέριο και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μ.0,5)

Η ουσία X είναι στερεό γιατί η διαλυτότητα της αυξάνεται όταν αυξάνεται η θερμοκρασία.

(β) Σε 300 g H₂O διαλύονται 180 g της ουσίας X.

(i) Σε ποια θερμοκρασία το διάλυμα αυτό είναι κορεσμένο; 50 °C

(μ. 1)

Σε 300 g H₂O διαλύονται 180 g ουσίας X

100 g

x;

$$300 \cdot x = 180 \cdot 100$$

$$x = 60 \text{ g ουσίας X / 100 g H}_2\text{O}$$

(ii) Να εξηγήσετε τι θα συμβεί αν το διάλυμα αυτό ψυχθεί στους 30 °C.

(μ. 1)

Διαλυτότητα ουσίας X στους 30 °C : 20 g X / 100 g H₂O

Επομένως στα 300 g H₂O στους 30 °C περιέχονται 60 g ουσίας X

Συμπέρασμα: 180 – 60 = 120 g ουσίας X καταβυθίζονται ως ίζημα

(γ) Να υπολογίσετε την % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος στους 50 °C.

(μ.1,5)

Διαλυτότητα στους 50 °C: 60 g X / 100 g H₂O

60 + 100 = 160 g διαλύματος

Σε 160 g διαλύματος περιέχονται 60 g X

$$160 \cdot x = 100 \cdot 60$$

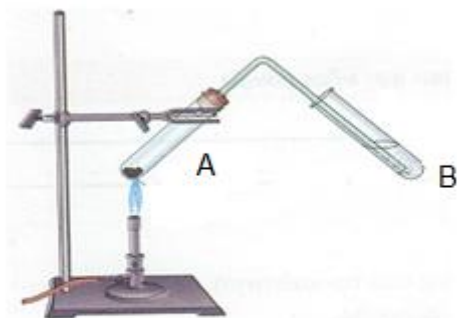
100 g

x;

$$x = 37,5$$

Απάντηση: Η περιεκτικότητα του διαλύματος σε ουσία X είναι 37,5 % w/w.

III. Στο πιο κάτω σχήμα δίνεται η συσκευή ανίχνευσης του άνθρακα σε μια στερεή οργανική ένωση, $C_xH_yO_z$.



Συσκευή ανίχνευσης άνθρακα σε οργανική ένωση.

(α) Να ονομάσετε τη χημική ουσία που χρησιμοποιείται μαζί με την οργανική ένωση, $C_xH_yO_z$, στο δοκιμαστικό σωλήνα A και να αναφέρετε το ρόλο της. (μ. 1)

Οξείδιο του χαλκού II
Οξειδώνει/ Μετετρέπει τον άνθρακα της οργανικής ένωσης σε διοξείδιο του άνθρακα και το υδρογόνο σε νερό.

(β) Να γράψετε δύο (2) παρατηρήσεις που θα κάνετε κατά τη διάρκεια του πειράματος στο σωλήνα A. (μ. 2)

1. αναβρασμός / σταγόνες υγρασίας
2. παράγεται καφεκόκκινο στερεό

(γ) Να γράψετε τη χημική αντίδραση που πραγματοποιείται στο σωλήνα A. (μ. 2)

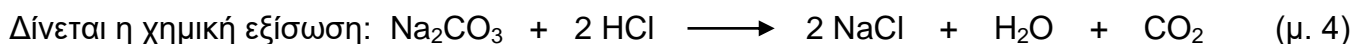


IV. 21,2 g ανθρακικού νατρίου, Na_2CO_3 , αντιδρούν με διάλυμα υδροχλωρίου, HCl .

Να υπολογίσετε:

(α) τη μάζα του χλωριούχου νατρίου, $NaCl$, που παράγεται,

(β) τον όγκο του διοξειδίου του άνθρακα που εκλύεται μετρημένο σε κανονικές συνθήκες (STP συνθήκες).



$$Mr_{Na_2CO_3} = 2Ar_{Na} + Ar_C + 3 \cdot Ar_O = 2 \cdot 23 + 12 + 3 \cdot 16 = 106$$

$$1 \text{ mol } Na_2CO_3 \text{ ζυγίζει } 106 \text{ g} \qquad 106 \cdot x = 21,2 \quad x = 0,2 \text{ mol}$$

$$x; \qquad 21,2 \text{ g}$$



$$1 \text{ mol} \qquad 2 \text{ mol} \qquad 1 \text{ mol}$$

$$0,2 \text{ mol} \qquad x; = 0,4 \text{ mol} \qquad y; = 0,2 \text{ mol}$$

$$Mr_{NaCl} = Ar_{Na} + Ar_{Cl} = 23 + 35,5 = 58,5$$

$$1 \text{ mol } NaCl \text{ ζυγίζει } 58,5 \text{ g} \qquad 1 \text{ mol } CO_2 \text{ καταλαμβάνει } 22,4 \text{ L}$$

$$0,4 \text{ mol} \qquad x; \qquad 0,2 \text{ mol} \qquad y;$$

$$x; = 0,4 \cdot 58,5 = 23,4 \text{ g } NaCl \qquad y = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ L } CO_2$$

Απάντηση: Παράγονται 23,4 g $NaCl$ και εκλύονται 4,48 L CO_2 μετρημένα σε STP συνθήκες.

Οι εισηγητές

Ο διευθυντής

Πολύμνια Τζιήζη

Σταύρος Κοντογιάννης

Αλέξης Ντίσκος