

ΔΕΙΓΜΑΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΧΗΜΕΙΑΣ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

Προτεινόμενες Λύσεις

Μάθημα: ΧΗΜΕΙΑ-ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Ημερομηνία:, 2021

Ώρα έναρξης:

**ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ:
ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ 6 ΣΕΛΙΔΕΣ ΚΑΙ ΤΟΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ
ΒΑΘΜΟΛΟΓΕΙΤΑΙ ΜΕ ΕΞΗΝΤΑ ΠΕΝΤΕ ΜΟΝΑΔΕΣ**

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

1. Στο εξώφυλλο του τετραδίου απαντήσεων να συμπληρώσετε όλα τα κενά με τα στοιχεία που ζητούνται.
2. **Να απαντήσετε ΟΛΑ τα ερωτήματα.**
3. **Να μην αντιγράψετε τα θέματα** στο τετράδιο απαντήσεων.
4. Να μη γράψετε πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
5. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα **μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρη πένα ανεξίτηλης μελάνης**. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για πίνακες, διαγράμματα κλπ.
6. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού και διορθωτικής ταινίας.
7. Επισυνάπτεται Περιοδικός Πίνακας στο τέλος του εξεταστικού δοκιμίου.

Χρήσιμα Δεδομένα

Γραμμομοριακός όγκος, $V_m = 22,4 \text{ L}$

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

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

Ερώτηση 1 (3 μονάδες)

Να γράψετε στο τετράδιο απαντήσεων, τους αριθμούς, που αντιπροσωπεύουν τα α_1 , α_2 , β_1 , β_2 , γ_1 και γ_2 του πιο κάτω πίνακα:

Χημικό στοιχείο / Ιόν	Μαζικός αριθμός	Αριθμός πρωτονίων	Αριθμός ηλεκτρονίων	Αριθμός νετρονίων
Νάτριο (Na)	23	11	11	12
Κατιόν ασβεστίου (Ca^{2+})	40	20	18	20
Χλώριο (Cl)	35	17	17	18

Ερώτηση 2 (3 μονάδες)

(α) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του στοιχείου X, που βρίσκεται στην 3^η περίοδο και στην VIA κύρια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα. (1 μ)

K L M
2 8 6

(β) Να υπολογίσετε, καταγράφοντας τον συλλογισμό σας, τον ατομικό αριθμό του στοιχείου Ψ, το οποίο σχηματίζει ιόν Ψ²⁻ με ηλεκτρονιακή δομή (2,8). (2 μ)

Αφού ιόν με φορτίο -2, παίρνει δύο ηλεκτρόνια για να συμπληρώσει την εξωτερική του στιβάδα, η οποία είναι η L, άρα στην εξωτερική του στιβάδα έχει 6 ηλεκτρόνια:

K L
2 6

$e=8, e=p, p=Z, \underline{Z=8}$

Ερώτηση 3 (5 μονάδες)

Να γράψετε για καθεμιά από τις πιο κάτω δηλώσεις (α) ως (ε), αν είναι Ορθή ή Λανθασμένη.

(α) Το άτομο του αργού, ${}_{18}\text{Ar}$, έχει 8 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα. Ορθή

(β) Η μάζα ενός ατόμου αζώτου, N, είναι 14 φορές μεγαλύτερη από το 1 amu. Ορθή

(γ) Τα υδατικά διαλύματα των ιοντικών (ετεροπολικών) ενώσεων άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα. Ορθή

(δ) Το υδροφθόριο, HF, είναι ομοιοπολική μη πολική (μη πολωμένη) ένωση. Λανθασμένη

(ε) Τα ηλεκτρόνια βρίσκονται στον πυρήνα του ατόμου. Λανθασμένη

Ερώτηση 4 (4 μονάδες)

Δίνονται τα χημικά στοιχεία ${}_{v-1}\text{X}$, ${}_{v+2}\text{Ψ}$ και ${}_{v}\Omega$ με τους ατομικούς τους αριθμούς.

Το στοιχείο ${}_{v}\Omega$ είναι ευγενές αέριο.

Τα σύμβολα X, Ψ και Ω δεν αντιπροσωπεύουν τα πραγματικά σύμβολα των στοιχείων.

Τα ερωτήματα που ακολουθούν αναφέρονται στα στοιχεία X και Ψ.

(α) Να χαρακτηρίσετε τα στοιχεία X και Ψ ως μέταλλο ή αμέταλλο. (2 μ)

X= αμέταλλο Ψ =μέταλλο

(β) Να δηλώσετε το είδος του δεσμού (ιοντικός, ομοιοπολικός πολικός, ομοιοπολικός μη πολικός), που σχηματίζουν τα άτομα των στοιχείων:

X και X **ομοιοπολικός μη πολικός** (1 μ)

(γ) Να γράψετε τον χημικό τύπο της ένωσης, που σχηματίζεται μεταξύ των ατόμων των στοιχείων X και Ψ. (1 μ)



Ερώτηση 5 (8 μονάδες)

Στον παρακάτω πίνακα δίνεται ο αριθμός των πρωτονίων, ηλεκτρονίων και νετρονίων των σωματιδίων A, B, Γ, Δ, E και Z.

Σωματίδιο	πρωτόνια	ηλεκτρόνια	νετρόνια
A	9	10	10
B	12	12	12
Γ	17	17	18
Δ	11	10	12
E	10	10	10
Z	8	10	8

Από τον πιο πάνω πίνακα να επιλέξετε το σωματίδιο (ένα μόνο), που αντιστοιχεί σε:

(α) κατιόν **Δ** (1,5 μ)

(β) ευγενές αέριο **Δ** (1,5 μ)

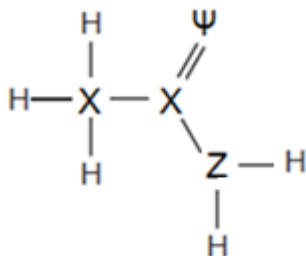
(γ) ανιόν με φορτίο 2- **Z** (1,5 μ)

(δ) άτομο, που μπορεί να σχηματίσει τόσο ομοιοπολικό, όσο και ιοντικό δεσμό **Γ** (1,5 μ)

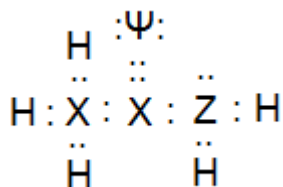
(ε) φορτισμένο σωματίδιο X, που μπορεί να σχηματίσει με το κατιόν μαγνησίου, $^{12}\text{Mg}^{2+}$, ένωση με χημικό τύπο MgX_2 . Το X αντιστοιχεί σε ένα από τα σωματίδια A ως Z. **A** (2 μ)

Ερώτηση 6 (4 μονάδες)

Η πιο κάτω απεικόνιση δείχνει τον τρόπο σύνδεσης των ατόμων στο μόριο μιας ομοιοπολικής ένωσης. Η χημική ένωση περιέχει άτομα του υδρογόνου, H, και των στοιχείων X, Ψ και Z. Τα σύμβολα X, Ψ και Z δεν είναι τα πραγματικά σύμβολα των στοιχείων.



(α) Να απεικονίσετε τον σχηματισμό των ομοιοπολικών δεσμών της πιο πάνω χημικής ένωσης, χρησιμοποιώντας τα ηλεκτρόνια σθένους (σύμβολα Lewis). (3 μ)



(β) Να γράψετε τον συνολικό αριθμό των μη δεσμικών ζευγών ηλεκτρονίων στο μόριο της πιο πάνω ένωσης. (1 μ)

Τρία (3) μη δεσμικά ζεύγη ηλεκτρονίων

Ερώτηση 7 (6 μονάδες)

Μεταφέρεται σε τέσσερις (4) δοκιμαστικούς σωλήνες Σ₁, Σ₂, Σ₃ και Σ₄ μικρή ποσότητα από τις ακόλουθες στερεές ουσίες:

δοκιμαστικός σωλήνας Σ₁: κιτρικό οξύ, C₆H₈O₇

δοκιμαστικός σωλήνας Σ₂: ανθρακικό νάτριο, Na₂CO₃

δοκιμαστικός σωλήνας Σ₃: θείο, S₈

δοκιμαστικός σωλήνας Σ₄: θειικό κάλιο, K₂SO₄

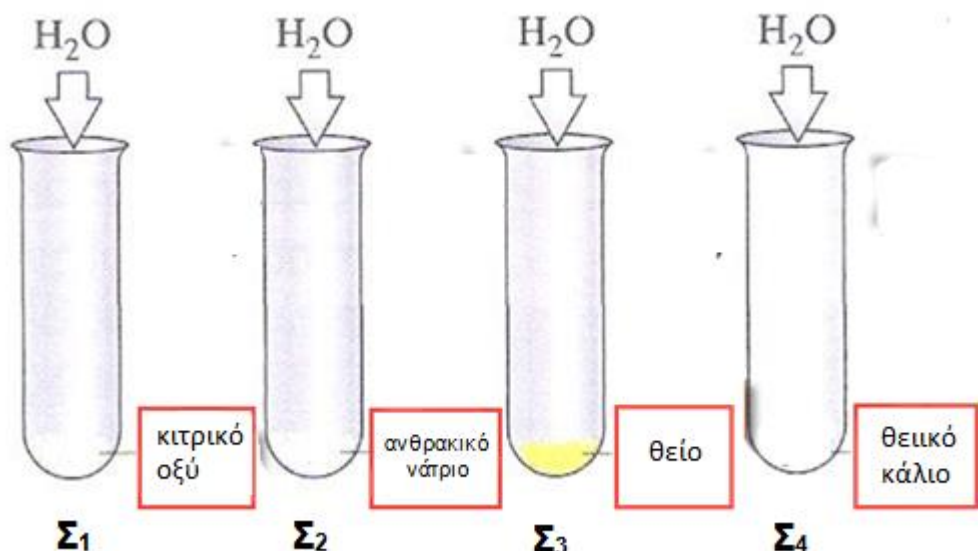
(α) Να διακρίνετε τις πιο πάνω στερεές ουσίες σε: (3 μ)

(i) ιοντικές: Na₂CO₃, K₂SO₄

(ii) ομοιοπολικές πολικές: C₆H₈O₇

(iii) ομοιοπολικές μη πολικές: S₈

- (β) Σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα (Σ₁, Σ₂, Σ₃ και Σ₄) προστίθενται 3 mL αποσταγμένου νερού. Οι σωλήνες ανακινούνται και αφήνονται σε ηρεμία για λίγα λεπτά. Να αναφέρετε σε ποιους σωλήνες αναμένετε οι στερεές ουσίες να διαλυθούν πλήρως στο νερό και σε ποιους σωλήνες δεν θα διαλυθούν. (3 μ)



Στους σωλήνες Σ₁, Σ₂ και Σ₄ οι ουσίες θα διαλυθούν πλήρως.

Στον σωλήνα Σ₃ η ουσία δεν θα διαλυθεί.

Ερώτηση 8 (6,5 μονάδες)

Η μελαμίνη είναι μια άχρωμη κρυσταλλική ουσία με χημικό (μοριακό) τύπο: C₃H₆N₆. Τον Σεπτέμβριο του 2008 στην Κίνα, μετά το τέλος των Ολυμπιακών αγώνων, αποκαλύφθηκε το σκάνδαλο για το μολυσμένο με μελαμίνη παιδικό γάλα. Επηρεάστηκε σοβαρά η υγεία 35.000-40.000 παιδιών σε όλη την Κίνα. Από χημικές αναλύσεις που έγιναν, ανιχνεύθηκαν 31,5 g μελαμίνης σε κάθε μπουκάλι παιδικού γάλακτος.

Να υπολογίσετε, δείχνοντας τον τρόπο που εργαστήκατε:

- (α) τη σχετική μοριακή μάζα (Mr) της μελαμίνης (1,5 μ)

$$Mr_{C_3H_6N_6} = 3Ar_{(C)} + 6Ar_{(H)} + 6Ar_{(N)} = 3 \times 12 + 6 \times 1 + 6 \times 14 = \underline{126}$$

- (β) τον αριθμό των moles, τα οποία αντιστοιχούν στα 31,5 g μελαμίνης (2,5 μ)

$$1 \text{ mol μελαμίνη} \quad 126 \text{ g} \\ X = ; \quad 31,5 \text{ g} \quad X = \underline{0,25 \text{ moles μελαμίνης}}$$

- (γ) τη μάζα, σε γραμμάρια (g), ενός μορίου μελαμίνης (2,5 μ)

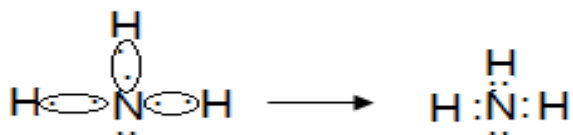
$$1 \text{ mol } C_3H_6N_6 \quad 126 \text{ g} \quad 6,02 \times 10^{23} \text{ μόρια} \\ X; \quad 1 \text{ μόριο}$$

$$X = 126 / N_A \text{ g} = \underline{20,93 \times 10^{-23} \text{ g}}$$

Ερώτηση 9 (5 μονάδες)

Η αέρια αμμωνία, NH_3 , διαδραματίζει ουσιαστικό ρόλο στη συντήρηση του πληθυσμού της Γης. Αποτελεί τη βασική πηγή των αζωτούχων λιπασμάτων, από τα οποία εξαρτώνται οι υψηλές αποδόσεις των σύγχρονων αγροκαλλιεργειών.

(α) Να δείξετε τον τρόπο σχηματισμού του μορίου της αμμωνίας, NH_3 , χρησιμοποιώντας τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας (σύμβολα Lewis). Δίνονται τα χημικά στοιχεία του υδρογόνου και του αζώτου με τους ατομικούς τους αριθμούς: ${}_1\text{H}$ και ${}_7\text{N}$. (2,5 μ)



(β) Να υπολογίσετε την ποσότητα, σε γραμμάρια (g), της αμμωνίας, NH_3 , που καταλαμβάνει όγκο 112 λίτρα (L), σε STP συνθήκες. (2,5 μ)

$$M_r \text{NH}_3 = 14 + 3 = 17$$

$$1 \text{ mol NH}_3 \quad 17\text{g} \quad 22,4 \text{ L}$$

$$X = ; \quad 112\text{L} \quad X = \underline{85\text{g}}$$

Ερώτηση 10 (3 μονάδες)

Δίνονται τα άτομα των στοιχείων: ${}_{83}^{209}\text{X}$ και ${}_{84}^{209}\text{Ψ}$

Ένας πυρηνικός χημικός προσπάθησε να ταυτοποιήσει τα δύο (2) στοιχεία X και Ψ.

(α) Να δηλώσετε αν μπορεί να κατατάξει τα δύο (2) στοιχεία ως ισότοπα άτομα. (1 μ)

ΟΧΙ

(β) Να εξηγήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα (α). (2 μ)

Τα δύο στοιχεία έχουν διαφορετικό ατομικό αριθμό, Z.

Τα ισότοπα έχουν ίδιο ατομικό αριθμό, Z και διαφορετικό μαζικό αριθμό, A.

Ερώτηση 11 (4 μονάδες)

Το χλώριο, Cl_2 , είναι ένα πρασινοκίτρινο αέριο, δηλητηριώδες, με χαρακτηριστική οσμή. Κατά τον Α΄ παγκόσμιο πόλεμο χρησιμοποιήθηκε ως πολεμικό αέριο.

(α) Με τη βοήθεια του Περιοδικού Πίνακα να γράψετε τη σχετική ατομική μάζα (A_r) του ατόμου του χλωρίου, Cl. (1 μ)

$$A_r = \underline{35,5}$$

(β) Ένας τρομοκράτης μεταφέρει, στο σακίδιό του υπό συμπίεση, 2840 g υγροποιημένου χλωρίου, Cl₂.

Να υπολογίσετε, δείχνοντας τον τρόπο που εργαστήκατε τον αριθμό των μορίων του χλωρίου, Cl₂, που υπάρχουν στα 2840 g (3 μ)

$$Mr \text{ Cl}_2 = 2 \times 35,5 = 71$$

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ mol Cl}_2 & 71\text{g} \\ & 2840\text{g} \end{array} \quad N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ μόρια Cl}_2$$
$$X = ;$$

$$X = \frac{40N_A}{71} = \frac{240,8 \times 10^{23}}{71} \text{ μόρια Cl}_2$$

Ερώτηση 12 (5 μονάδες)

Δίνεται ότι 48 g αερίου Ω καταλαμβάνουν όγκο 67,2 λίτρων (L), σε STP συνθήκες.

Να υπολογίσετε, δείχνοντας τον τρόπο που εργαστήκατε:

(α) τον αριθμό των moles του αερίου Ω, στις πιο πάνω συνθήκες (2,5 μ)

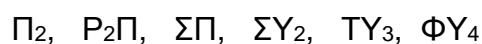
$$\begin{array}{ll} 1 \text{ mol } \Omega & 22,4 \text{ L} \\ X = ; & 67,2 \text{ L} \end{array} \quad X = \underline{3 \text{ mol } \Omega}$$

(β) τη σχετική μοριακή μάζα (Mr) του αερίου Ω (2,5 μ)

$$\begin{array}{ll} 3 \text{ mol } \Omega & 48\text{g} \\ 1 \text{ mol} & X = ; \end{array} \quad X = 16 \text{ g } \Omega$$
$$\underline{Mr_{\Omega} = 16}$$

Ερώτηση 13 (8,5 μονάδες)

Δίνονται πιο κάτω οι χημικοί τύποι έξι (6) ουσιών:



Τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται δεν είναι τα πραγματικά σύμβολα των στοιχείων.

Δίνονται επίσης οι πληροφορίες:

- i. Το στοιχείο Υ βρίσκεται στην ΙΑ κύρια ομάδα και στην 1^η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα.
- ii. Οι ουσίες P₂P, ΣΠ και ΣΥ₂ είναι ιοντικές.

iii. Οι ουσίες P_2 , TY_3 και FY_4 είναι ομοιοπολικές.

Ζητούνται:

(α) Να ταξινομήσετε τα στοιχεία Π, Ρ, Σ, Τ και Φ σε μέταλλα και αμέταλλα. (2,5 μ)

Μέταλλα : Ρ, Σ

Αμέταλλα : Π, Τ, Φ

(β) Να γράψετε τον αριθμό των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας (ηλεκτρόνια σθένους) των στοιχείων Π, Ρ, Σ, Τ και Φ. (2,5 μ)

Π : ηλεκτρόνια σθένους 6

Ρ : ηλεκτρόνια σθένους 1

Σ : ηλεκτρόνια σθένους 2

Τ : ηλεκτρόνια σθένους 5

Φ : ηλεκτρόνια σθένους 4

(γ) Να εξηγήσετε γιατί η ένωση P_2P σε στερεή κατάσταση δεν παρουσιάζει ηλεκτρική αγωγιμότητα. (2,5 μ)

Η ένωση P_2P είναι ιοντική. Μεταξύ των ιόντων αναπτύσσονται ισχυρές ηλεκτροστατικές δυνάμεις έλξης, δεν υπάρχουν ελεύθερα ιόντα και έτσι δεν παρουσιάζει ηλεκτρική αγωγιμότητα.

(δ) Να δηλώσετε μόνο μία (1) από τις πιο πάνω ουσίες, η οποία δεν διαλύεται στο νερό. (1 μ)

Μία από τις ουσίες FH_4 ή P_2

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

I _A																	VIII _A						
1																	2						
H																	He						
1	II _A															III _A	IV _A	V _A	VI _A	VII _A	4		
3	4															5	6	7	8	9	10		
Li	Be															B	C	N	O	F	Ne		
7	9															11	12	13	14	15	16	17	18
Na	Mg															Aℓ	Si	P	S	Cl	Ar		
23	24															27	28	31	32	35,5	40		
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36						
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr						
39	40	45	48	51	52	55	56	59	59	63,5	65	70	72,6	75	79	80	84						
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54						
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe						
85,5	88	89	91	93	96	[98]	101	103	105,4	108	112	115	119	122	128	127	131						
55	56	*57-71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86						
Cs	Ba	Λαμβα νίδες	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tℓ	Pb	Bi	Po	At	Rn						
133	137	# 89-103 νίδες	178,5	181	184	186	190	192	195	197	201	204	207	209	[209]	[210]	[222]						
87	88	# 89-103 Ακτινί δες	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118						
Fr	Ra		Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fℓ	Mc	Lv	Ts	Og						
[223]	[226]		[261]	[262]	[263]	[262]	[265]	[266]	[281]	[272]	[285]	[286]	[289]	[289]	[293]	[294]	[294]						
Λαμβανίτες:																							
* 57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71									
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu									
139	140	141	144	[145]	150	152	157	159	162,5	165	167	169	173	175									
Ακτινίτες:																							
# 89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103									
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr									
[227]	232	231	238	[237]	[244]	[243]	[247]	[247]	[251]	[252]	[257]	[258]	[259]	[260]									