

ΛΥΚΕΙΟ ΙΔΑΛΙΟΥ

ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ: 2018 – 2019

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ - ΙΟΥΝΙΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : 06/06/2019

ΧΡΟΝΟΣ: 2,5 ώρες

ΤΑΞΗ: Β΄ Λυκείου

ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ: 7.45

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

Τμήμα:..... Αρ.:

ΒΑΘΜΟΣ:

Υπογραφή καθηγητή/τριας:

100

20

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Σταθερές ιοντισμού: $K_{CH_3COOH} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ $K_{HCN} = 4,2 \cdot 10^{-10}$ $K_{HCOOH} = 1,6 \cdot 10^{-4}$
 $K_{HF} = 6,8 \cdot 10^{-4}$ $K_{NH_3} = 1,8 \cdot 10^{-5}$

Γραμμομοριακός όγκος αερίων σε Κανονικές Συνθήκες = 22,4 L

Πληροφορίες για ατομικές μάζες, των ατόμων των στοιχείων θα βρείτε στον Περιοδικό Πίνακα που επισυνάπτεται στο τέλος του γραπτού.

ΟΔΗΓΙΕΣ

- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με ΕΚΑΤΟ (100) μονάδες.
- Να απαντήσετε και τα τρία μέρη Α΄, Β΄ ΚΑΙ Γ΄ ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ.
- Να γράψετε τις απαντήσεις σας στο εξεταστικό δοκίμιο, στον κενό χώρο, μετά από κάθε ερώτηση.
- Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενων υπολογιστικών μηχανών που φέρουν σφραγίδα του σχολείου.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση σημειώσεων σε οποιαδήποτε μορφή.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
- Να μελετήσετε με προσοχή την εκφώνηση των ερωτήσεων και να απαντήσετε με σαφήνεια.
- Να γράφετε ΚΑΘΑΡΑ και ΕΥΑΝΑΓΝΩΣΤΑ.
- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δεκάξι (16) σελίδες.

ΔΕΝ ΘΑ ΔΟΘΟΥΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ Ή ΔΙΑΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΜΕΡΟΣ Α΄: Ερωτήσεις 1 – 4

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 1 - 4.

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

Ερώτηση 1

(α) Δίνονται πιο κάτω μερικά χημικά στοιχεία και η ηλεκτρονιακή δόμηση των ατόμων τους, σε υποστιβάδες. Τα σύμβολα των στοιχείων δεν είναι τα πραγματικά.

A. $1s^2 2s^2 2p^6$

B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

Γ. $1s^2 2s^2$

Δ. $1s^2 2s^2 2p^5$

E. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

Να γράψετε ποιο/α από αυτά είναι:

i. Αμέταλλο/α: (μον. 1)

ii. Μέταλλο/α: (μον. 1)

(β) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δόμηση σε τροχιακά:

i. Στη θεμελιώδη κατάσταση των ατόμων των πιο κάτω στοιχείων: (μον. 2)

• S

• C

ii. Στη διεγερμένη κατάσταση του ατόμου του C. (μον. 1)

Ερώτηση 2

(α) i. Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης του φωσφόρου (P) στις πιο κάτω ουσίες.

(μον. 2)

➤ H_3PO_4 :

➤ PH_3 :

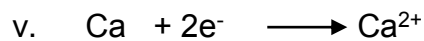
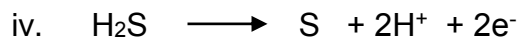
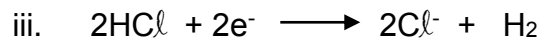
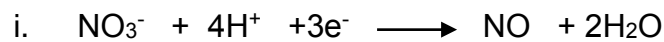
➤ P_4 :

➤ P_2O_3 :

ii. Ποια/ες από τις πιο πάνω ουσίες του φωσφόρου, μπορούν να δράσουν σε χημικές αντιδράσεις που συμμετέχουν, είτε ως αναγωγικές είτε ως οξειδωτικές; (μον. 1)

(β) Να γράψετε ποια/ες από τις πιο κάτω μεταβολές παριστάνει/ουν αναγωγή.
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας, με τη βοήθεια των αριθμών οξειδωσης.

(μον. 2)



Ερώτηση 3

(α) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση διαλύματος $\text{Ba}(\text{OH})_2$ με τιμή $\text{pH} = 13$ στους 25°C .

(μον. 2,5)

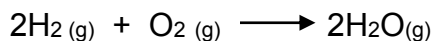
(β) Τα παρακάτω διαλύματα, έχουν όλα συγκέντρωση $0,1 \text{ M}$. Να τα τοποθετήσετε κατά σειρά αυξανόμενης τιμής pH στους 25°C .

(μον. 2,5)

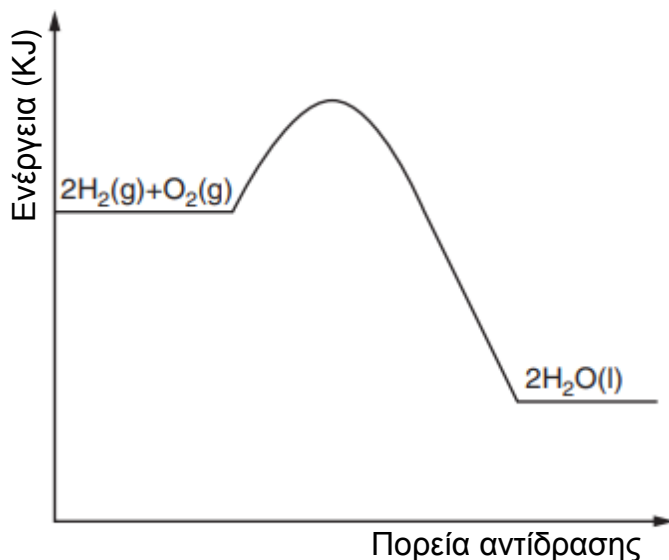
KOH , HCOOH , NH_3 , HNO_3 , NaF

Ερώτηση 4

Οι μπαταρίες καυσίμου (Fuel cells), χρησιμοποιούνται στα διαστημόπλοια, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται στην περίπτωση, της χρήσης υδρογόνου ως καυσίμου είναι:



Το πιο κάτω γράφημα παριστάνει το ενεργειακό διάγραμμα της πιο πάνω αντίδρασης.



(α) Να δείξετε στο πιο πάνω γράφημα: (μον. 1,5)

- Την Ενέργεια ενεργοποίησης (E_a) της αντίδρασης.
- Τη μεταβολή της ενθαλπίας (ΔH) της αντίδρασης.
- Την Ενέργεια ενεργοποίησης (E_a') της αντίδρασης $2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \longrightarrow 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

(β) Να χαρακτηρίσετε την πιο πάνω αντίδραση ως ενδόθερμη ή εξώθερμη.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μον. 1,5)

(γ) i. Να σχεδιάσετε στο πιο πάνω γράφημα την καμπύλη που παριστάνει την ενεργειακή μεταβολή της αντίδρασης με τη χρήση καταλύτη. (μον. 0,5)

ii. Να εξηγήσετε τον ρόλο του καταλύτη σε μια χημική αντίδραση.

(μον. 1,5)

ΜΕΡΟΣ Β': Ερωτήσεις 5 – 10

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 5 - 10. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες (σύνολο 60 μονάδες).

Ερώτηση 5

Δίνονται τα πιο κάτω ζεύγη χημικών ουσιών:

- i. $\text{AgNO}_3 (\text{aq})$ και $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 (\text{aq})$
- ii. $\text{NH}_4\text{Cl} (\text{s})$ και $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 (\text{s})$
- iii. $\text{NaNO}_3 (\text{aq})$ και $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 (\text{aq})$
- iv. αραιό H_2SO_4 και αραιό HCl

(α) Να εισηγηθείτε ένα αντιδραστήριο, διαφορετικό σε κάθε περίπτωση, το οποίο δίνει εμφανές αποτέλεσμα μόνο με τη μία χημική ουσία κάθε ζεύγους. **(μον. 2)**

- i.
- ii.
- iii.
- iv.

(β) Να γράψετε το εμφανές αποτέλεσμα για το κάθε ζεύγος με το προτεινόμενο αντιδραστήριο. **(μον. 2)**

- i.
- ii.
- iii.
- iv.

(γ) Να γράψετε τις σχετικές χημικές αντιδράσεις των ουσιών με τα προτεινόμενα αντιδραστήρια. **(μον. 4)**

- i.
- ii.
- iii.
- iv.

(δ) Σε περίπτωση που κατά την πραγματοποίηση των πιο πάνω αντιδράσεων εκλύεται αέριο:

- i. Να γράψετε πώς ανιχνεύεται το αέριο αυτό. Στην απάντησή σας να αναφέρετε το αντιδραστήριο που θα χρησιμοποιήσετε και το εμφανές αποτέλεσμα. **(μον. 1)**

- ii. Τη χημική αντίδραση που πραγματοποιείται κατά την ανίχνευση του αερίου. **(μον. 1)**

Ερώτηση 6

A. Δίνεται η αντίδραση: $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \longrightarrow \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Σε κωνική φιάλη που περιέχει 150 mL υδατικού διαλύματος KMnO_4 0,1 M προσθέτουμε 100 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,6 M.

(α) Να ισοσταθμίσετε την πιο πάνω χημική αντίδραση με τη βοήθεια των αριθμών οξείδωσης. **(μον. 3)**

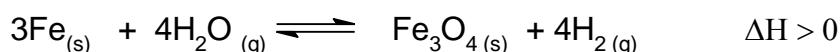
(β) Να γράψετε το χρώμα που θα έχει το τελικό διάλυμα, αιτιολογώντας την απάντησή σας και καταγράφοντας τους απαραίτητους υπολογισμούς. **(μον. 3)**

B. Δίνονται παρακάτω οι χημικές αντιδράσεις **i** έως **iii**, οι οποίες είναι μετατοπισμένες προς τα δεξιά. Να κατατάξετε κατά Brönsted – Lowry τις βάσεις, CN^- , SO_4^{2-} , NH_3 και OH^- κατά σειρά αυξανόμενης ισχύος. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **(μον. 4)**

- i.** $\text{HSO}_4^- + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + \text{NH}_4^+$
ii. $\text{HCN} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CN}^- + \text{H}_2\text{O}$
iii. $\text{NH}_4^+ + \text{CN}^- \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{HCN}$

Ερώτηση 7

Σε κενό δοχείο όγκου V εισάγονται ρινίσματα σιδήρου, Fe και υδρατμοί, H_2O , στους θ °C, οπότε αποκαθίσταται η χημική ισορροπία που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



(α) Να γράψετε τη μαθηματική έκφραση της σταθεράς χημικής ισορροπίας, K_c , της πιο πάνω χημικής ισορροπίας. **(μον. 1)**

(β) Να γράψετε στα κενά του παρακάτω πίνακα, αν η τιμή του αντίστοιχου μεγέθους αυξάνεται, παραμένει σταθερή ή ελαττώνεται, όταν κατά την έναρξη της αντίδρασης πραγματοποιηθεί η μεταβολή που περιγράφεται στην πρώτη στήλη. **(μον. 6)**

Είδος μεταβολής	Ταχύτητα αντίδρασης	K_c	Απόδοση αντίδρασης
i. Ελάττωση θερμοκρασίας			
ii. Προσθήκη καταλύτη			
iii. Προσθήκη CaCl_2 (αφυδατικό)			
iv. Εισαγωγή Fe σε μορφή σκόνης			

(γ) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας για τη μεταβολή **iii.** στο ερώτημα (β). (μον. 3)

Ερώτηση 8

A. Να δικαιολογήσετε τις πιο κάτω ορθές δηλώσεις.

i. Η τιμή του pH υδατικού διαλύματος ασθενούς οξέος HX 0,01 M στους 25 °C είναι μεγαλύτερη από 2. (μον. 1,5)

ii. Τα τήγματα του NaNO_3 άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα. (μον. 1,5)

B. (α) Δίνονται πιο κάτω μερικά ζεύγη διαλυμάτων. Να γράψετε αν με την ανάμειξη των διαλυμάτων κάθε ζεύγους σχηματίζεται ή δε σχηματίζεται ρυθμιστικό διάλυμα.

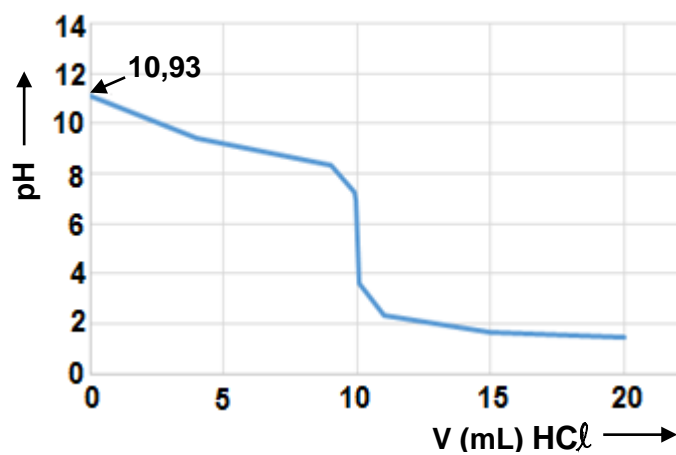
(μον. 2)

- i. 100 mL NaOH 0,1 M με 200 mL CH_3COOH 0,1 M
- ii. 100 mL NaCN 0,2 M με 200 mL HCN 0,1M
- iii. 100 mL HNO_3 0,1 M με 50 mL NH_3 0,1 M
- iv. 200 mL HCOONa 0,1 M με 100 mL HCl 0,1 M

(β) Να υπολογίσετε την τιμή του pH του διαλύματος, που προκύπτει από την ανάμειξη των διαλυμάτων του ζεύγους **iv** στους 25 °C. (μον. 5)

Ερώτηση 9

Το πιο κάτω γράφημα παριστάνει την καμπύλη ογκομέτρησης 20 mL διαλύματος NH_3 X M, με μέτρο διάλυμα HCl Ψ M.



(α) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα:

i. X M του διαλύματος NH_3

(μον. 1,75)

ii. Ψ Μ του διαλύματος HCl

(μον. 1,75)

(β) Δίνονται οι δείκτες Α, Β και Γ με σταθερές ιοντισμού 10^{-5} , 10^{-7} και 10^{-9} αντίστοιχα.

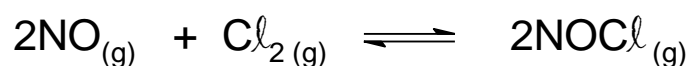
i. Να υπολογίσετε την εργάσιμη ζώνη καθενός από τους τρεις δείκτες. (μον. 2)

ii. Από τους δείκτες Α, Β και Γ να επιλέξετε τον καταλληλότερο για την πιο πάνω ογκομέτρηση. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (μον. 1,5)

(γ) Να γράψετε δύο λάθη, (εκτός από επιλογή δείκτη) που μπορεί να γίνουν κατά την πορεία της ογκομέτρησης. Το ένα λάθος να οδηγεί σε αρνητικό σφάλμα και το άλλο σε θετικό σφάλμα. Να εξηγήσετε την απάντησή σας. (μον. 3)

Ερώτηση 10

Σε κενό κλειστό δοχείο όγκου 2 L εισάγονται 5 mol NO και 3 mol Cl₂. Το μείγμα αερίων θερμαίνεται στους θ °C, οπότε αποκαθίσταται χημική ισορροπία σύμφωνα με την χημική εξίσωση:



Σε κατάσταση χημικής ισορροπίας το δοχείο περιέχει 2,2 mol NOCl.

(α) Να υπολογίσετε:

- i. τις συγκεντρώσεις όλων των ουσιών στην κατάσταση χημικής ισορροπίας.

(μον. 3,5)

- ii. τη σταθερά χημικής ισορροπίας στους θ °C.

(μον. 1,5)

- iii. την % απόδοση της αντίδρασης.

(μον. 3)

- (β) Να γράψετε αν θα μεταβληθεί η θέση της χημικής ισορροπίας και προς ποια κατεύθυνση, αν μειωθεί ο όγκος του δοχείου σε σταθερή θερμοκρασία.
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 2)

ΜΕΡΟΣ Γ΄: Ερωτήσεις 11-12

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 11-12.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες (σύνολο 20 μονάδες).

Ερώτηση 11

Σε μαθητές της Β΄ Λυκείου δόθηκε υδατικό διάλυμα (Δ) που περιείχε νιτρικό μόλυβδο, $Pb(NO_3)_2$ και νιτρικό ψευδάργυρο, $Zn(NO_3)_2$. Ζητήθηκε από τους μαθητές να προσδιορίσουν τις συγκεντρώσεις των δύο ουσιών του διαλύματος.

Οι μαθητές ακολούθησαν την πιο κάτω πειραματική διαδικασία:

- Σε 100 mL διαλύματος Δ πρόσθεσαν διάλυμα HCl 2 M, πραγματοποιήθηκε πλήρης αντίδραση, οπότε καταβυθίστηκε ίζημα μάζας 8,34 g.
- Σε άλλα 100 mL του διαλύματος Δ πρόσθεσαν περίσσεια διαλύματος NH_3 , οπότε καταβυθίστηκε ίζημα μάζας 11,19 g.

(α) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιήθηκαν στις πιο πάνω πειραματικές διαδικασίες. **(μον. 4)**

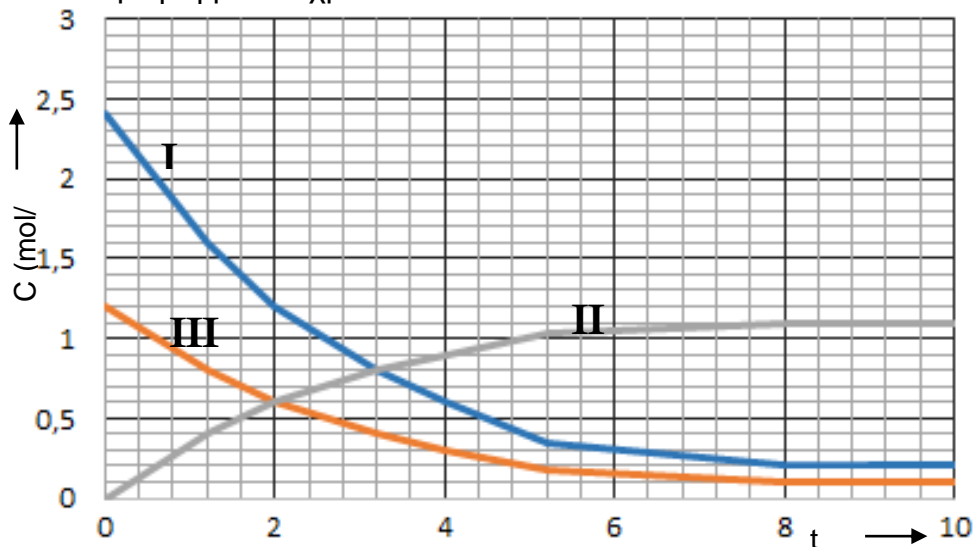
(β) Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις του $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ και του $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ στο διάλυμα Δ. **(μον. 4,5)**

(Υ) Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος HCl 2 M που απαιτήθηκε για πλήρη αντίδραση 100 mL του διαλύματος Δ. (μον. 1,5)

Ερώτηση 12

A. Δίνεται η αντίδραση: $\text{A}_{(g)} + \text{XB}_{(g)} \longrightarrow \Gamma_{(g)}$

Το πιο κάτω γράφημα παριστάνει τη μεταβολή των συγκεντρώσεων των ουσιών A, B και Γ σε συνάρτηση με τον χρόνο.



(α) Να γράψετε ποια καμπύλη αντιστοιχεί σε κάθε ουσία καθώς και την τιμή του συντελεστή X της πιο πάνω αντίδρασης. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 4)

(β) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης για το χρονικό διάστημα 2 – 4 s.

(μον. 1)

B. Να χαρακτηρίσετε τις πιο κάτω δηλώσεις ως ορθές ή λάθος και να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας, γράφοντας τις κατάλληλες χημικές αντιδράσεις.

i. Το διάλυμα υδροξειδίου του βαρίου, $\text{Ba}(\text{OH})_2$, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση του διοξειδίου του άνθρακα, CO_2 . **(μον. 1,75)**

ii. Η βρωμοθυμόλη αποκτά χρώμα πράσινο σε υδατικό διάλυμα NH_4NO_3 .

(μον. 3,25)

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

Η Διευθύντρια

Σοφούλα Αχεριώτου

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

I _A																	VIII _A
1 H 1																	2 He 4
	II _A											III _A	IV _A	V _A	VI _A	VII _A	
3 Li 7	4 Be 9											5 B 11	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20
11 Na 23	12 Mg 24											13 Al 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cl 35,5	18 Ar 40
19 K 39	20 Ca 40	21 Sc 45	22 Ti 48	23 V 51	24 Cr 52	25 Mn 55	26 Fe 56	27 Co 59	28 Ni 59	29 Cu 63,5	30 Zn 65	31 Ga 70	32 Ge 72,6	33 As 75	34 Se 79	35 Br 80	36 Kr 84
37 Rb 85,5	38 Sr 88	39 Y 89	40 Zr 91	41 Nb 93	42 Mo 96	43 Tc [98]	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 105,4	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	*57-71 Λανθανίδες	72 Hf 178,5	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]
87 Fr [223]	88 Ra [226]	# 89-103 Ακτινίδες	104 Rf [261]	105 Db [262]	106 Sg [263]	107 Bh [262]	108 Hs [265]	109 Mt [266]	110 Ds [281]	111 Rg [272]	112 Cn [285]	113 Nh [286]	114 Fl [289]	115 Mc [289]	116 Lv [293]	117 Ts [294]	118 Og [294]

Λανθανίδες:	* 57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm [145]	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 162,5	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
Ακτινίδες:	# 89 Ac [227]	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np [237]	94 Pu [244]	95 Am [243]	96 Cm [247]	97 Bk [247]	98 Cf [251]	99 Es [252]	100 Fm [257]	101 Md [258]	102 No [259]	103 Lr [260]