

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ,
ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2019 ΓΙΑ ΕΓΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ

ΣΤΟΥΣ ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΟΡΙΣΙΜΩΝ

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

Εξεταζόμενο μάθημα: ΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Τρίτη, 03 Δεκεμβρίου 2019

15:30-18:30

Θέμα 1 (4 μονάδες)

α) V, I, II, IV, III ή V, II, I, IV, III (2
μον.)

β)

0,

Μία τιμή από 2 – 6

Μία τιμή από 9,5 – 9,95

Μία τιμή από 10,05 – 12 (2 μον.)

Θέμα 2 (16 μονάδες)

A.

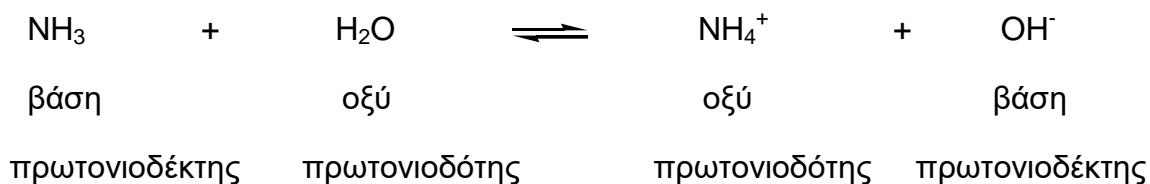
α) Ομάδα Δ (4 μον.)

β) Διαφωνώ.

Προκύπτει διάλυμα CH₃COONa / NaOH. Το NaOH είναι ισχυρή βάση. Τα ρυθμιστικά διαλύματα περιέχουν ένα ασθενές οξύ και τη συζυγή του βάση ή μια ασθενή βάση και το συζυγές της οξύ. (2 μον.)

γ) i) πείραμα (v) (1 μον.)

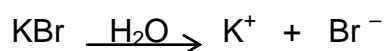
ii) Πείραμα (v) (2
μον.)



B. α) Β (4 μον.)

β) Λανθασμένη. (3 μον.)

Το KBr είναι υδρολυτικά ουδέτερο άλας. Η [H⁺] και [OH⁻] στο διάλυμα δεν μεταβάλλονται.



$\text{K}^+ + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$ δεν πραγματοποιείται, γιατί θα σχηματιζόταν
ο ισχυρός ηλεκτρολύτης KOH

$\text{Br}^- + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$ δεν πραγματοποιείται, γιατί θα σχηματιζόταν
ο ισχυρός ηλεκτρολύτης HBr

Θέμα 3 (9 μονάδες)

- α) (I) Απαραίτητη
(II) Απαραίτητη
(III) Μη απαραίτητη
(IV) Μη απαραίτητη
(V) Μη Απαραίτητη (2,5 μον.)

β)

- (i) A: $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$ (3 μον.)
B: CH_3COOH
Γ: $\text{CH}_3\text{COOC}(\text{CH}_3)_3$

- (ii) Το Φάσμα 2 (0,5 μον.)

- (iii) (3 μον.)

- Έχει δύο κορυφές, άρα δύο είδη πρωτονίων ως προς το χημικό περιβάλλον.
- Ο παράγοντας ολοκλήρωσης 3:1 είναι απλοποιημένος και συμφωνεί με την πραγματική αναλογία 9 : 3

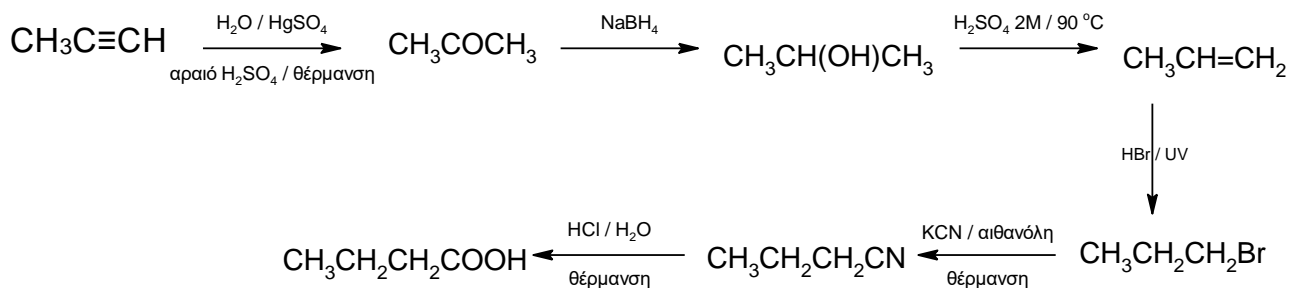
δ (ppm)	Παράγοντας ολοκλήρωσης	Πολλαπλότητα	Δομή
1,4	3 (9)	Απλή	9 ισοδύναμα H, χωρίς H σε διπλανά άτομα C δηλ. $(\text{CH}_3)_3\text{C}-$
2,0	1 (3)	Απλή	3 ισοδύναμα H χωρίς H σε διπλανά άτομα C δηλ. CH_3COO

Θέμα 4 (11 μονάδες)

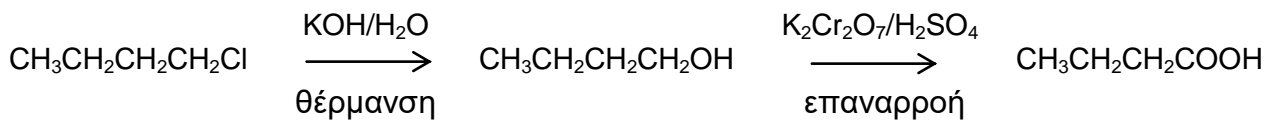
α)

(9,5 μον.)

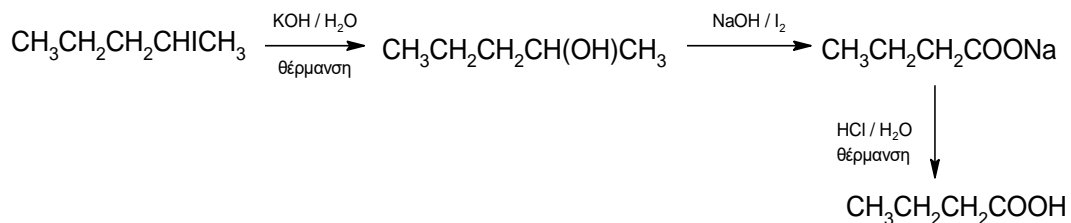
Πορεία 1



Πορεία 2



Πορεία 3



β) Ομάδα Α → Πορεία 2

(1,5 μον.)

Ομάδα Β → Πορεία 3

Ομάδα Γ → Πορεία 1

Θέμα 5 (8 Μονάδες)

α) (5 μον.)

Για το I (i): Η απάντηση είναι ορθή.

$$[\text{OH}^-] = 10^4 [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$K_w = [\text{OH}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-14} \longrightarrow 10^{-14} = 10^4 [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$10^{-14} = 10^4 [\text{H}_3\text{O}^+]^2 \longrightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]^2 = 10^{-18} \text{ M} \longrightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-9} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log [10^{-9}] = 9 \quad \underline{\text{Άρα, pH}=9}$$

Για το I (ii): Η απάντηση είναι λανθασμένη.

Σε 1 L περιέχονται 10^{-9} mol ιόντων $[\text{H}_3\text{O}^+]$

Σε 0,5 L περιέχονται $5 \cdot 10^{-10}$ mol ιόντων $[\text{H}_3\text{O}^+]$ ή $N_A \cdot 5 \cdot 10^{-10}$ ιόντων $[\text{H}_3\text{O}^+]$

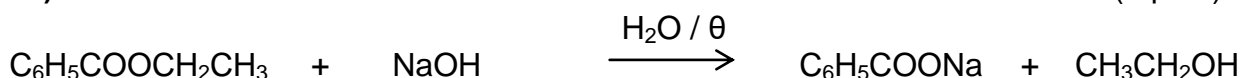
β) (3 μον.)

Για το II: Η απάντηση είναι λανθασμένη.

Το διάλυμα Δ μπορεί να είναι και το $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^-$. Το $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^-$ είναι δυνατό να προέρχεται από το $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}$, το οποίο είναι αλκαλικά υδρολυόμενο άλας, (άρα μπορεί να έχει $\text{pH}=9$).

Θέμα 6 (7 μονάδες)

α) (1 μον.)



β) Στην απομάκρυνση της παραγόμενης αιθανόλης και του νερού, οπότε παραμένει μόνο το στερεό βενζοϊκό νάτριο και η περίσσεια υδροξειδίου του νατρίου. (2 μον.)

γ) Διαφωνώ.

Δεν μπορεί να παραληφθεί το στάδιο αυτό, γιατί παράγεται το βενζοϊκό οξύ από άλας του, με την επίδραση ισχυρότερου οξέος. (2 μον.)

δ) Το στάδιο αυτό είναι απαραίτητο, προκειμένου να πάρουμε καθαρό βενζοϊκό οξύ. Μαζί με το βενζοϊκό οξύ στο διηθητικό χαρτί υπάρχουν και ίχνη χλωριούχου νατρίου, τα οποία απομακρύνονται με την προτεινόμενη έκπλυση. (2 μον.)

Θέμα 7 (7 μονάδες)

A.

α) Η ομάδα 3 απάντησε ορθά. (2 μον.)

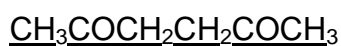
β)

(i) Την ένωση Γ (1 μον.)

(ii) (2 μον.)

Η ένωση Γ δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να αναγνωρίζουν:

- τα ισοδύναμα άτομα υδρογόνου και ότι σε κάθε είδος αντιστοιχεί μια κορυφή του φάσματος
- ότι, μια κορυφή διαχωρίζεται σε $n+1$ κορυφές, όπου n = ο αριθμός των μη ισοδύναμων ατόμων H σε διπλανά άτομα άνθρακα,

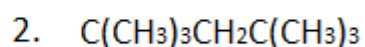
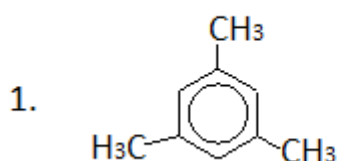


Δύο (2) διαφορετικά είδη πρωτονίων (CH_3 -, CH_2 -) - 2 κορυφές

Ισοδύναμα πρωτόνια σε διπλανά άτομα άνθρακα ($-\text{CH}_2\text{CH}_2-$) – δεν συνεισφέρουν στον διαχωρισμό της κορυφής.

B.

(2 μον.)



Θέμα 8 (10 μονάδες)

α)

(3 μον.)

- I. ΟΧΙ
- II. ΝΑΙ
- III. ΟΧΙ
- IV. ΝΑΙ
- V. ΝΑΙ
- VI. ΟΧΙ

β)

(3 μον.)

- (i) I – Λανθασμένο
- II – Ορθό
- III – Λανθασμένο
- IV – Ορθό
- V – Λανθασμένο
- VI – Λανθασμένο

(ii)

(4 μον.)

Συμπέρασμα I

Λόγω της τυχαίας κίνησης των ηλεκτρονίων, δημιουργείται στιγμιαία ανισοκατανομή τους, με αποτέλεσμα τη στιγμιαία πόλωση του μορίου. Αναπτύσσεται στιγμιαία θετικό φορτίο στο ένα άκρο του μορίου και αρνητικό φορτίο στο άλλο άκρο. Το παροδικό δίπολο επηρεάζει εξ επαγωγής την ηλεκτρονιακή κατανομή ενός γειτονικού μορίου, με αποτέλεσμα να μετατρέπεται και αυτό σε παροδικό δίπολο.

Για το συμπέρασμα III

Εκτός από τους δεσμούς υδρογόνου μεταξύ των μορίων της αιθανόλης αναπτύσσονται επίσης και διαμοριακές δυνάμεις London.

Θέμα 9 (14 μονάδες)**α)** (3μον.)

(i) Από τον πίνακα ποσοτήτων έχουμε:

	$N_{2(g)}$	+	$3 H_{2(g)}$	\rightleftharpoons	$2NH_{3(g)}$
Αρχικά	2 mol		8 mol		—
Αντιδρούν/παράγονται	-x		-3x		2x
Χημική Ισορροπία	2-x		8-3x		2x

$$2 - x = 0,5 \text{ mol} \Rightarrow x = 1,5 \text{ mol}$$

Επομένως στη χημική ισορροπία περιέχονται οι πιο κάτω ποσότητες:

$$H_2 = 3,5 \text{ mol}, \text{ άρα, πρακτικά καταναλώθηκαν } 4,5 \text{ mol.}$$

$$N_2 = 0,5 \text{ mol}$$

$$NH_3 = 3 \text{ mol}$$

Αν η αντίδραση ήταν μονόδρομη:

	$N_{2(g)}$	+	$3 H_{2(g)}$	\rightarrow	$2NH_{3(g)}$
Στοιχειομετρία	1 mol		3 mol		
Αντιδρούν/παράγονται	2 mol		X = 6 mol		

Άρα, το H_2 είναι σε περίσσεια κατά 2 mol, οπότε θεωρητικά έπρεπε να αντιδράσουν 6 mol H_2 .

$$\alpha = 4,5 \text{ mol} / 6 \text{ mol } H_2 = 0,75$$

(ii) (1,5μον.)

$$\alpha = 4,5 \text{ mol } H_2 / 8 \text{ mol } H_2 = 0,5625$$

Δεν έλαβε υπόψιν τον περιοριστικό παράγοντα.

(iii) (1,5μον.)

- Εντοπίζω τον περιοριστικό παράγοντα με την βοήθεια πίνακα ποσοτήτων.
- Εκτελώ τους στοιχειομετρικούς υπολογισμούς για τον καθορισμό της ποσότητας της ουσίας που έπρεπε να παραχθεί/καταναλωθεί θεωρητικά.
- Εφαρμόζω τον τύπο της απόδοσης.

β) (4μον.)

(i)

Δήλωση I – Σ	Λανθασμένη
Δήλωση II – Σ	Ορθή
Δήλωση III – Σ	Ορθή
Δήλωση IV – Σ	Λανθασμένη

(ii)

(4μον.)

Δήλωση I:

Ο μαθητής θεωρεί ότι αύξηση της πίεσης προκαλεί πάντα μετατόπιση της θέσης της Χημικής Ισορροπίας προς την κατεύθυνση με τα λιγότερα mol αερίων. Η μεταβολή της πίεσης οδηγεί σε μετατόπιση της θέσης της Χημικής Ισορροπίας όταν προκαλείται με μεταβολή του όγκου του δοχείου.

Δήλωση IV:

Ο μαθητής θεωρεί ότι η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί αύξηση της ταχύτητας της αντίδρασης και ταυτόχρονα αύξηση της K_c .

Η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί σε όλες τις αντιδράσεις αύξηση της ταχύτητας, αλλά μόνο στις ενδόθερμες οδηγεί και σε αύξηση της K_c .

Θέμα 10 (6 μονάδες)

Ερώτηση 1

- A. Λανθασμένη
- B. Ορθή
- Γ. Ορθή
- Δ. Λανθασμένη

Ερώτηση 2

- A. Ορθή
- B. Λανθασμένη
- Γ. Ορθή
- Δ. Ορθή

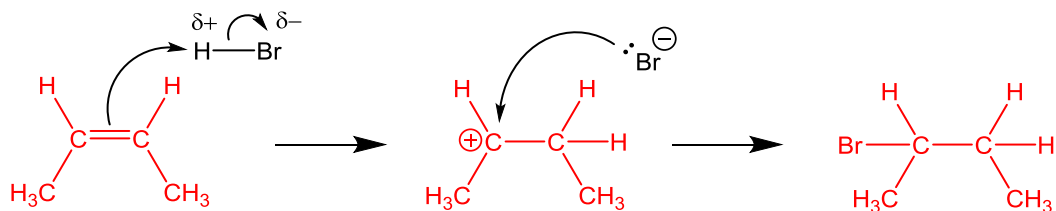
Ερώτηση 3

- A. Ορθή
- B. Λανθασμένη
- Γ. Λανθασμένη
- Δ. Λανθασμένη

Θέμα 11 (8 μονάδες)

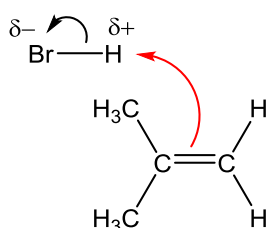
α)

Το μέρος της απάντησης της Λουκίας που εμπεριέχει λάθος είναι (κόκκινο):



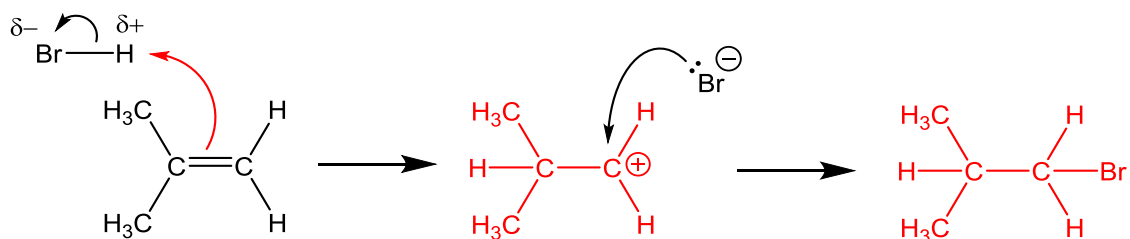
Ενώ η απεικόνιση του μηχανισμού είναι ορθή, χρησιμοποίησε λανθασμένο συντακτικό τύπο του οργανικού αντιδρώντος (βουτ-2-ένιο αντί 2-μεθυλοπροπ-1-ένιο), και αυτό το λάθος διαδόθηκε και στο ενδιάμεσο καρβοκατιόν, αλλά και στο τελικό προϊόν.

Το μέρος της απάντησης του Παναγιώτη που εμπεριέχει λάθος είναι (κόκκινο):



Ενώ ο Παναγιώτης έγραψε τη σωστή δομή του πιο σταθεροποιημένου καρβοκατιόντος (3-ταγές) και τελικού προϊόντος (Markovnikov), το βέλος που απεικονίζει την ετερολυτική σχάση του διπλού δεσμού του αλκενίου έχει τα κοίλα προς τα αριστερά αντί προς τα δεξιά. Τα κοίλα θα έπρεπε να είναι προς τα δεξιά, ώστε ο λιγότερο υποκατεστημένος άνθρακας να λαμβάνει το πρωτόνιο και να αναπτύσσεται το θετικό φορτίο στον πιο υποκατεστημένο άνθρακα.

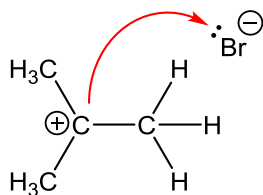
Το μέρος της απάντησης του Κωνσταντίνου που εμπεριέχει λάθος είναι (κόκκινο):



Ο Κωνσταντίνος έδειξε προς την λάθος κατεύθυνση τα κοίλα του βέλους που απεικονίζει ετερολυτική σχάση του διπλού δεσμού (όπως και ο Παναγιώτης παραπάνω), αλλά επιπλέον σχεδίασε ως ενδιάμεσο το λιγότερο σταθεροποιημένο καρβοκατιόν (1-ταγές), του οποίου ο σχηματισμός δεν ευνοείται σε σχέση με το πιθανό 3-ταγές καρβοκατιόν. Αυτό τον οδήγησε τελικά στο προϊόν anti-Markovnikov

προσθήκης, σε αντίθεση με ό,τι ισχύει για προσθήκες αλκενίων σε αυτές τις συνθήκες.

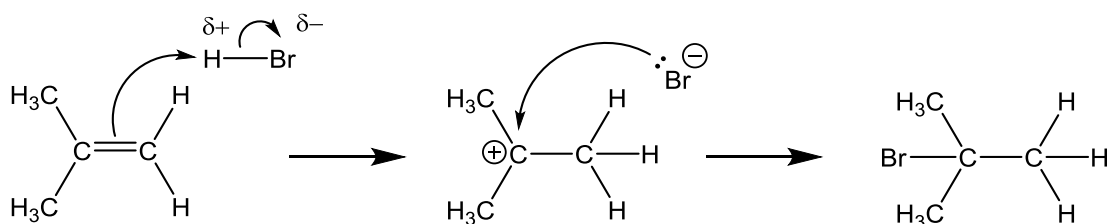
Το μέρος της απάντησης της Ελένης που εμπεριέχει λάθος είναι (κόκκινο):



Η Ελένη σχεδίασε το βέλος στο στάδιο αντίδρασης του καρβοκατιόντος και του Br⁻ με τρόπο που υποδηλώνει ότι το καρβοκατιόν είναι εκείνο που κάνει την πυρηνόφιλη προσβολή στο βρωμίδιο αντί το αντίθετο. Στην πραγματικότητα, το βρωμίδιο είναι το πυρηνόφιλο και το καρβοκατιόν το ηλεκτρονιόφιλο, επομένως η μύτη του βέλους έπρεπε να δείχνει προς το καρβοκατιόν.

β)

Ορθός μηχανισμός προσθήκης:



ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

I _A												VIII _A						
1	H											2	He					
1	II _A										VII _A							
3	4											9	10					
Li	Be											F	Ne					
7	9											16	17					
11	12											16	18					
Na	Mg											S	Cl					
23	24											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	Λανθάνι νίδες	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
133	137	178,5 νίδες	178,5	181	184	186	190	192	195	197	201	204	207	209	[209]	[210]	[222]	
87	88	# 89-103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	
Fr	Ra	Ακτινί δες	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og	
[223]	[226]	[262]	[261]	[262]	[263]	[262]	[265]	[266]	[281]	[272]	[285]	[286]	[289]	[289]	[293]	[294]	[294]	
		* 57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71		
		Λανθανίδες:		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
		# 89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103		
		Ακτινίδες:		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]		