

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ

**ΔΕΙΓΜΑΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ**

**ΕΝΙΑΙΑΣ ΓΡΑΠΤΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ  
Β΄ ΤΑΞΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ**

**ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Β019**

**ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ: 90 λεπτά**  
**ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΕΞΙ (6) ΣΕΛΙΔΕΣ**  
**ΒΑΘΜΟΛΟΓΕΙΤΑΙ ΜΕ ΕΚΑΤΟΝ ΜΟΝΑΔΕΣ**

Στο τέλος του εξεταστικού δοκιμίου επισυνάπτονται **Περιοδικός Πίνακας** και **Πίνακας με Ευδιάλυτα & Δυσδιάλυτα στο Νερό Άλατα και Υδροξείδια.**

**ΟΔΗΓΙΕΣ (προς 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 μην γράψετε πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
5. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα **μόνο με μπλε 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. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματισμένης υπολογιστικής μηχανής.

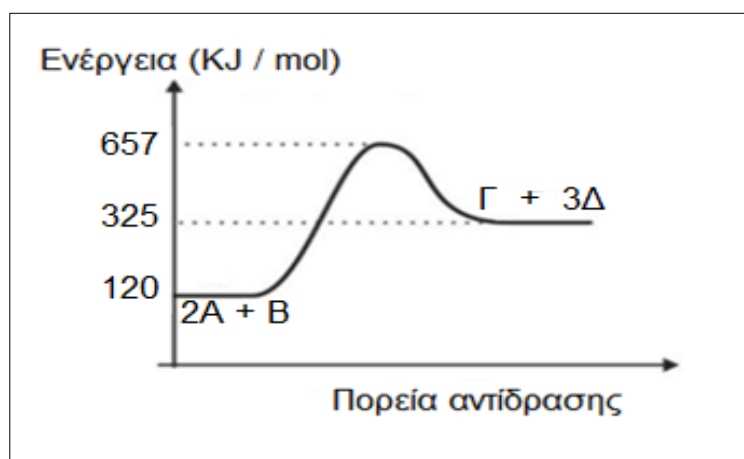
**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

### Ερώτηση 1 (4 μονάδες)

Για την πιο κάτω χημική εξίσωση δίνονται οι πληροφορίες που ακολουθούν:



- Οι ουσίες A, B, Γ και Δ, οι οποίες συμμετέχουν στην αντίδραση, βρίσκονται σε αέρια φυσική κατάσταση.
- Η αντίδραση πραγματοποιείται υπό σταθερή πίεση και θερμοκρασία.
- Το διάγραμμα το οποίο απεικονίζει τη μεταβολή της ενέργειας των αντιδρώντων και των προϊόντων:



Να απαντήσετε στα πιο κάτω ερωτήματα, αξιοποιώντας τις πιο πάνω πληροφορίες:

- (α) i. Να χαρακτηρίσετε την αντίδραση, ως εξώθερμη ή ενδόθερμη.  
ii. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα (α)(i).
- (β) Να γράψετε τη θερμοχημική εξίσωση της πιο πάνω αντίδρασης.

### Ερώτηση 2 (4 μονάδες)

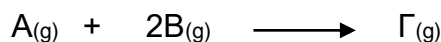
Δίνονται τα ακόλουθα μόρια και ιόντα τα οποία συμπεριφέρονται στο νερό ως οξέα κατά Brønsted-Lowry:  $H_2SO_4$ ,  $H_3O^+$ ,  $HCO_3^-$ ,  $HNO_2$

Δίνεται επίσης η πληροφορία ότι το ιόν  $HCO_3^-$  χαρακτηρίζεται ως αμφολύτης, σύμφωνα με τη θεωρία Brønsted-Lowry, όταν αντιδρά με το νερό.

- (α) Να γράψετε για κάθε ένα από τα οξέα ( $H_2SO_4$ ,  $H_3O^+$ ,  $HNO_2$ ) τη συζυγή του βάση.
- (β) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων του ιόντος  $HCO_3^-$  με το νερό, έτσι ώστε να δικαιολογούν τον χαρακτηρισμό του, ως αμφολύτη.

### **Ερώτηση 3** (4 μονάδες)

Σε κενό δοχείο όγκου  $V = 1 \text{ L}$  εισάγονται 4 mol αερίου A και 6 mol αερίου B, σε θερμοκρασία  $\theta \text{ }^\circ\text{C}$ , οπότε πραγματοποιείται η πιο κάτω χημική αντίδραση:



Μετά από 20 s η συγκέντρωση του αερίου  $\Gamma$  στο δοχείο βρέθηκε ίση με 3 M.

- (α) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης για το χρονικό διάστημα 0 - 20 s.
- (β) Να δηλώσετε, εάν η μέση ταχύτητα της αντίδρασης για το χρονικό διάστημα 0 - 10 s, στις ίδιες συνθήκες, αναμένεται να είναι μικρότερη, μεγαλύτερη ή ίση με την ταχύτητα που υπολογίσατε στο ερώτημα (α).

### **Ερώτηση 4** (5 μονάδες)

Σε ποτήρι ζέσεως, το οποίο περιέχει 100 mL διαλύματος υδροχλωρικού οξέος,  $\text{HCl}$  μοριακότητας 0,5 M, προστίθενται  $\Psi$  mL διαλύματος υδροξειδίου του ασβεστίου,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,2 M μέχρι πλήρους εξουδετέρωσης.

- (α) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης η οποία πραγματοποιείται.
- (β) Να υπολογίσετε τον όγκο  $\Psi$ , σε mL, του διαλύματος  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,2 M, ο οποίος απαιτείται για να αντιδράσει πλήρως με τα 100 mL του διαλύματος  $\text{HCl}$  μοριακότητας 0,5 M.

### **Ερώτηση 5** (10 μονάδες)

Διαθέτουμε 250 mL από τα πιο κάτω υδατικά διαλύματα (I) και (II), στους  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ :

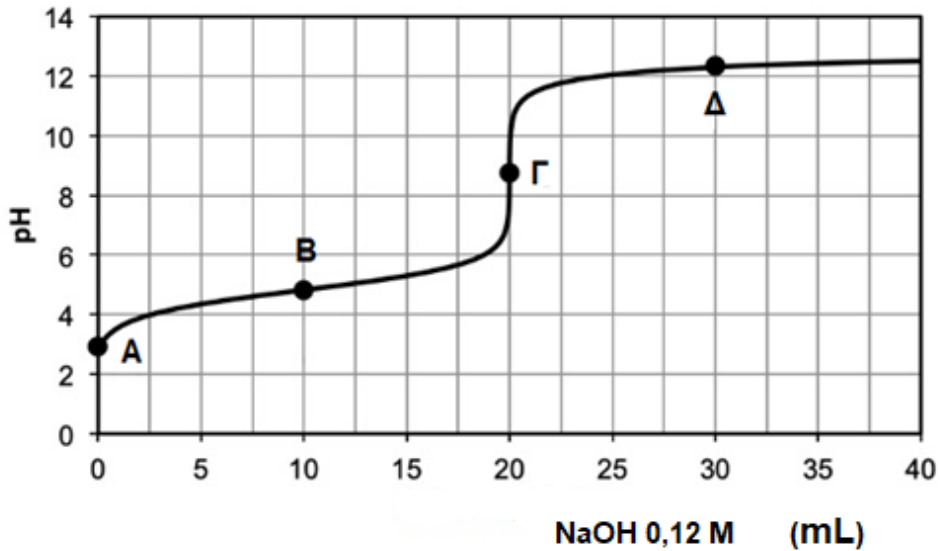
I.  $\text{NaOH}$  0,025 M

II.  $\text{HF}$  0,05 M –  $\text{KF}$  0,1 M

- (α) Να υπολογίσετε την τιμή του pH των πιο πάνω διαλυμάτων (I) και (II).
- (β) Να εξηγήσετε, χωρίς υπολογισμούς, εάν η τιμή του pH του διαλύματος (I) μεταβάλλεται (αυξάνεται, μειώνεται, παραμένει η ίδια) μετά και την προσθήκη 50 mL αποσταγμένου νερού.

**Ερώτηση 6** (12,5 μονάδες)

Δίνεται η καμπύλη εξουδετέρωσης 25 mL υδατικού διαλύματος ασθενούς οξέος HA με διάλυμα NaOH 0,12 M.



(α) Να υπολογίσετε:

- i. τη μοριακότητα του διαλύματος του οξέος HA.
- ii. τη σταθερά ιοντισμού,  $K_{οξ}$ , του οξέος HA, εάν δίνεται ότι το διάλυμα του οξέος έχει αρχική τιμή  $pH = 2,78$ .

(β) Να γράψετε σε ποιο από τα σημεία A, B, Γ και Δ της καμπύλης, υπάρχει:

- i. μόνο άλας και νερό
- ii. ρυθμιστικό διάλυμα
- iii. περίσσεια βάσης

(γ) Οι τιμές του pH στη ζώνη εκτροπής της φαινολοφθαλεΐνης, κυμαίνονται από 8,2 – 10,0.

- (i) Να δηλώσετε, εάν η φαινολοφθαλεΐνη είναι κατάλληλος δείκτης ή όχι για την αναγνώριση του τελικού σημείου, στην πιο πάνω ογκομέτρηση.
- (ii) Να εξηγήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα (γ)(i).

(δ) Δίνεται ότι, 25 mL ισχυρού οξέος HB, ίσης συγκέντρωσης με το οξύ HA, ογκομετρούνται με το ίδιο διάλυμα NaOH 0,12 M.

Να γράψετε μία ομοιότητα, που θα παρουσιάζουν οι καμπύλες εξουδετέρωσης των δύο οξέων, HB και HA.

### **Ερώτηση 7** (9 μονάδες)

Δίνονται τρία (3) ζεύγη χημικών ουσιών Α, Β και Γ (στερεά ή υδατικά διαλύματα) όπως φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα,

	<b>Ζεύγη</b>
<b>A</b>	NaNO <sub>3</sub> (aq) και AgNO <sub>3</sub> (aq)
<b>B</b>	NaCl (s) και NH <sub>4</sub> Cl (s)
<b>Γ</b>	Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (aq) και KCl (aq)

καθώς και τα αντιδραστήρια (I), (II) και (III):



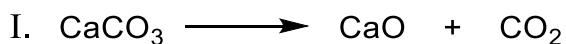
(α) Να επιλέξετε το κατάλληλο αντιδραστήριο (I ή II ή III), το οποίο δίνει εμφανές αποτέλεσμα μόνο με τη μία χημική ουσία κάθε ζεύγους. Για κάθε ένα από τα ζεύγη Α, Β και Γ να προτείνετε διαφορετικό αντιδραστήριο.

(β) Για τα ζεύγη Β και Γ μόνον:

- i. Να γράψετε τη χημική αντίδραση μεταξύ της ουσίας που δίνει το εμφανές αποτέλεσμα και του αντιδραστήριου που επιλέξατε στο ερώτημα (α).
- ii. Να ονομάσετε την ουσία που σχηματίζεται και στην οποία οφείλεται το εμφανές αποτέλεσμα.

### **Ερώτηση 8** (7 μονάδες)

Δίνονται οι χημικές αντιδράσεις (I) και (II):



(α) Να χαρακτηρίσετε τις χημικές αντιδράσεις (I) και (II), ως οξειδοαναγωγικές ή μη οξειδοαναγωγικές.

(β) Να γράψετε τους στοιχειομετρικούς συντελεστές των οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων, χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της μεταβολής του αριθμού οξείδωσης.

### **Ερώτηση 9** (15,5 μονάδες)

Το «αέριο σύνθεσης» είναι ένα μίγμα κυρίως μονοξειδίου του άνθρακα CO και υδρογόνου H<sub>2</sub>, το οποίο μπορεί να παρασκευαστεί με κατάλληλη κατεργασία των οργανικών αποβλήτων. Από το μίγμα αυτό παρασκευάζεται το μεθάνιο CH<sub>4</sub>, το οποίο χρησιμοποιείται ως καύσιμο.

Δίνεται η αντίδραση της μετατροπής του «αερίου σύνθεσης» σε μεθάνιο:



Σε κενό δοχείο όγκου 10 L εισάγονται 2 mol αερίου μονοξειδίου του άνθρακα, CO και 4 mol αερίου υδρογόνου, H<sub>2</sub>. Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία αποκαθίσταται η χημική ισορροπία. Στην κατάσταση ισορροπίας η ποσότητα CO είναι ίση με 1,2 mol.

(α) Να υπολογίσετε:

- i. τη σύσταση του μίγματος, σε mol στα 10 L, στην κατάσταση χημικής ισορροπίας.
- ii. τη σταθερά χημικής ισορροπίας, K<sub>c</sub>.

(β) i. Να προσδιορίσετε το περιοριστικό αντιδραστήριο, καταγράφοντας και τους απαραίτητους υπολογισμούς.

ii. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης.

(γ) Να εξηγήσετε, με αναφορά στην αρχή του Le Chatelier, πώς μεταβάλλονται (αυξάνονται, παραμένουν οι ίδιες, μειώνονται) οι ποσότητες των προϊόντων, εάν κατά την πιο πάνω χημική αντίδραση αυξήσουμε τη θερμοκρασία, διατηρώντας τον όγκο του δοχείου σταθερό.

### **Ερώτηση 10** (9 μονάδες)

Διαθέτουμε στο εργαστήριο, υδατικό διάλυμα αμμωνίας, NH<sub>3</sub>, όγκου 500 mL, με τιμή pH = 11,47. Στο διάλυμα NH<sub>3</sub>, προστίθενται X γραμμάρια στερεού χλωριούχου αμμωνίου, NH<sub>4</sub>Cl (ο όγκος του διαλύματος δεν μεταβάλλεται), οπότε προκύπτει το διάλυμα Δ, το οποίο έχει τιμή pH = 9,35, στους 25°C.

(α) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος NH<sub>3</sub>.

(β) Να εξηγήσετε, χωρίς αριθμητικούς υπολογισμούς, γιατί το διάλυμα Δ έχει μικρότερη τιμή pH, από την τιμή pH του διαλύματος της NH<sub>3</sub>. Στην απάντησή σας, να γίνει αναφορά στην Αρχή του Le Chatellier και να καταγράψετε τις απαραίτητες χημικές εξισώσεις.

### **Ερώτηση 11** (9,5 μονάδες)

Δίνονται οι πιο κάτω δηλώσεις I έως IV:

- I. Στην αντίδραση:  $3\text{Fe}_{(s)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(g)} \longrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_{4(s)} + 4\text{H}_2_{(g)}$ ,  
μόνον η προσθήκη καταλύτη μπορεί να αυξήσει την ταχύτητα της αντίδρασης.
- II. Το υδατικό διάλυμα  $\text{HCl}$  2 M έχει μεγαλύτερη ηλεκτρική αγωγιμότητα από το υδατικό διάλυμα  $\text{CH}_3\text{COOH}$  2 M.
- III. Η κωνική φιάλη πριν την ογκομέτρηση, ξεπλένεται αρχικά με αποσταγμένο νερό και στη συνέχεια με το διάλυμα του αγνώστου.
- IV. Η συγκέντρωση των κατιόντων υδρογόνου, στο αποσταγμένο νερό, είναι πάντοτε ίση με  $10^{-7}$  M.

(α) Να χαρακτηρίσετε την κάθε μία από τις δηλώσεις (I) έως (IV), ως ορθή ή λανθασμένη.

(β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας για τη δήλωση (IV) μόνον.

### **Ερώτηση 12** (10,5 μονάδες)

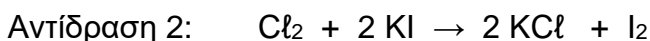
Ο πυρολουσίτης είναι ορυκτό του μαγγανίου, το οποίο αποτελείται κυρίως, από διοξείδιο του μαγγανίου,  $\text{MnO}_2$ . Για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας του πυρολουσίτη σε  $\text{MnO}_2$ , ακολουθείται η πιο κάτω διαδικασία, η οποία περιλαμβάνει τρία (3) στάδια:

Στάδιο 1: Κατεργασία του πυρολουσίτη με πυκνό διάλυμα υδροχλωρίου,  $\text{HCl}$ , οπότε απελευθερώνεται αέριο χλώριο,  $\text{Cl}_2$ .

Στάδιο 2: Το αέριο  $\text{Cl}_2$  διαβιβάζεται σε διάλυμα ιωδιούχου καλίου,  $\text{KI}$ .

Στάδιο 3: Το ιώδιο,  $\text{I}_2$ , το οποίο παράγεται στο στάδιο 2, προσδιορίζεται ποσοτικά με διάλυμα θειοθειικού νατρίου,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .

Δίνονται οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων (1, 2, 3) που πραγματοποιούνται στα στάδια 1, 2 και 3:



(α) Να υπολογίσετε τον αριθμό οξειδωσης του θείου, στο  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .

(β) Να δηλώσετε την οξειδωτική και την αναγωγική ουσία στην αντίδραση 1.

(γ) Να υπολογίσετε την % κ.μ. (% w/w) περιεκτικότητα του πυρολουσίτη, σε  $\text{MnO}_2$ , εάν δίνεται ότι από την κατανάλωση 15 g πυρολουσίτη σχηματίζονται 29 g  $\text{I}_2$ .

**ΤΕΛΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ**

**Στο δειγματικό δοκίμιο περιλαμβάνονται ερωτήσεις/ασκήσεις από όλη τη Διδακτέα Ύλη, όπως έχει καθοριστεί στα Πλαίσια Μάθησης. Η Εξεταστέα Ύλη θα ανακοινωθεί σε μεταγενέστερο στάδιο.**



# ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

I <sub>A</sub>											VIII <sub>A</sub>						
1											2						
H											He						
1	II <sub>A</sub>									III <sub>A</sub>	IV <sub>A</sub>	V <sub>A</sub>	VI <sub>A</sub>	VII <sub>A</sub>	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]
<p style="text-align: center;">* 57    58    59    60    61    62    63    64    65    66    67    68    69    70    71</p> <p style="text-align: center;">Λαμβανίδες:    La    Ce    Pr    Nd    Pm    Sm    Eu    Gd    Tb    Dy    Ho    Er    Tm    Yb    Lu</p> <p style="text-align: center;"># 89    90    91    92    93    94    95    96    97    98    99    100    101    102    103</p> <p style="text-align: center;">Ακτινίδες:    Ac    Th    Pa    U    Np    Pu    Am    Cm    Bk    Cf    Es    Fm    Md    No    Lr</p> <p style="text-align: center;">[227]    232    231    238    [237]    [244]    [243]    [247]    [247]    [251]    [252]    [257]    [258]    [259]    [260]</p>																	

### Ευδιάλυτα & Δυσδιάλυτα στο Νερό Άλατα και Υδροξείδια

	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Li <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+/3+</sup>	Cu <sup>2+</sup>
Cl <sup>-</sup> , Br <sup>-</sup> , I <sup>-</sup>	Ε	Ε	Ε	Ε	Δ	Ε	Ε	Ε	Ε	Ε	Δ	Ε	Ε
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Ε	Ε	Ε	Ε	Ε	Ε	Ε	Ε	Ε	Ε	Ε	Ε	Ε
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ε	Ε	Ε	Ε	Δ	Ε	Δ	Δ	Ε	Ε	Δ	Ε	Ε
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Ε	Ε	Ε	Ε	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
OH <sup>-</sup>	Ε	Ε	Ε	Ε	δΔ	Δ	μΔ	Ε	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
S <sup>2-</sup>	Ε	Ε	Ε	Ε	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Ε	Ε	Ε	Ε	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ

Ε – Ευδιάλυτο/τη

Δ – Δυσδιάλυτο/τη

δΔ – το "AgOH" διασπάται σε Ag<sub>2</sub>O ↓

μΔ – μερικώς Διαλυτή