

ΕΠΑΜΦΟΤΕΡΙΖΟΥΣΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

ΕΡΗ ΜΠΙΖΑΝΗ
4^{ΟΣ} ΟΡΟΦΟΣ, ΓΡΑΦΕΙΟ 2
eribizani@chem.uoa.gr
2107274573

ΕΠΑΜΦΟΤΕΡΙΖΟΥΣΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- Εμφανίζουν ιδιότητες, άλλοτε μεν οξέος και άλλοτε βάσης, ανάλογα με τις συνθήκες του περιβάλλοντος.
- Κυριότερες τάξεις επαμφοτεριζουσών ουσιών

Οξειδία και Υδροξειδία

Θειούχες ενώσεις

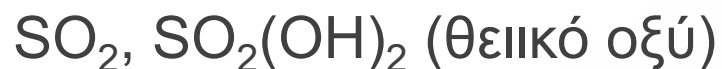
ΕΠΑΜΦΟΤΕΡΙΖΟΝΤΑ ΟΞΕΙΔΙΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΞΕΙΔΙΑ (1)

- Τα οξείδια και υδροξείδια:

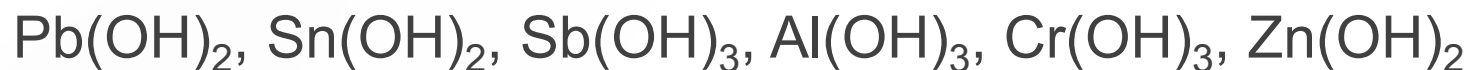
- Των μετάλλων συμπεριφέρονται ως βάσεις



- Των αμετάλλων ως οξέα



- Των επαμφοτεριζόντων στοιχείων παρουσιάζουν επαμφοτερίζουσες ιδιότητες

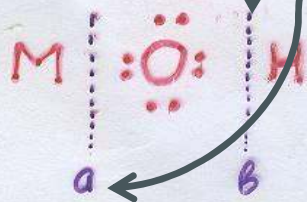


ΕΠΑΜΦΟΤΕΡΙΖΟΝΤΑ ΟΞΕΙΔΙΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΞΕΙΔΙΑ (2)

➤ Εξήγηση επαμφοτερισμού υδροξειδίου μετάλλου

Εάν ο δεσμός διασπασθεί στο β συμπεριφέρεται ως οξύ (μεγάλη πολικότητα δεσμού O-H, μεγάλος θετικός αριθμός οξειδώσεως του M)

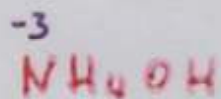
Εάν ο δεσμός διασπασθεί στο α συμπεριφέρεται ως βάση (δεσμός M-OH ιοντικός, μικρό αποτελεσματικό φορτίο M)



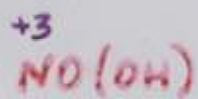
+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
NaOH	Mg(OH) ₂	Al(OH) ₃	Si(OH) ₄	PO(OH) ₃	SO ₂ (OH) ₂	ClO ₃ OH
ΙΣΧΥΡΗ ΒΑΣΗ	ΑΣΘΕΝΗΣ ΒΑΣΗ	ΕΠΑΜΦΟ- ΤΕΡΙΖΟΝ	ΑΣΘΕΝΕΣ ΟΞΥ	ΜΕΤΡΙΟΣ ΙΣΧΥΡΟ ΟΞΥ	ΙΣΧΥΡΟ ΟΞΥ	ΠΟΛΥ ΙΣΧΥΡΟ ΟΞΥ
→		ΑΥΞΗΣΗ ΕΛΑΤΤΩΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΥ ΜΕΤΕΘΟΥΣ	ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΑΤΟΜΟΥ		

ΕΠΑΜΦΟΤΕΡΙΖΟΝΤΑ ΟΞΕΙΔΙΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΞΕΙΔΙΑ (3)

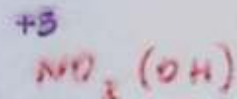
- Συμπεριφορά ενώσεων στοιχείου που περιέχουν Ο-Η
Όξινος χαρακτήρας αυξάνεται, όταν αυξάνεται ο θετικός αριθμός του στοιχείου



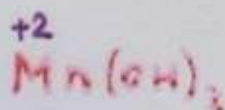
ΑΣΘΕΝΗΣ
ΒΑΣΗ



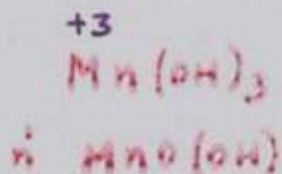
ΑΣΘΕΝΕΣ
ΟΞΥ



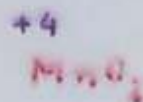
ΙΣΧΥΡΟ
ΟΞΥ



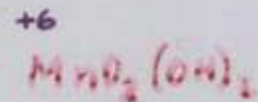
ΙΣΧΥΡΗ
ΒΑΣΗ



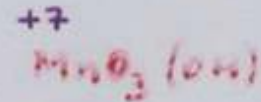
ΑΣΘΕΝΗΣ
ΒΑΣΗ



ΕΠΑΜΦΟ-
ΤΕΡΙΖΟΝ



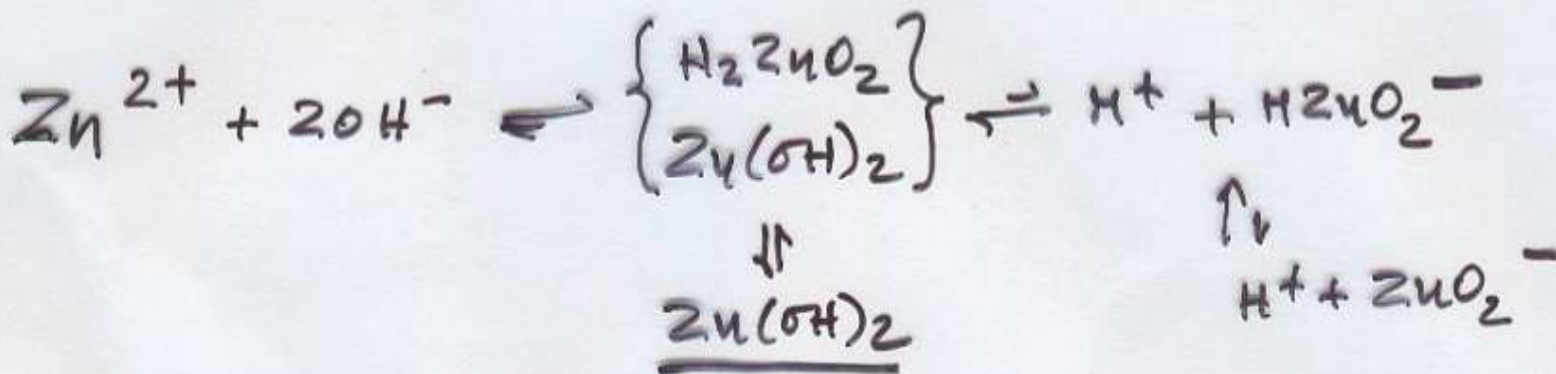
ΙΣΧΥΡΟ
ΟΞΥ



ΠΟΛΥ ΙΣΧΥΡΟ
ΟΞΥ

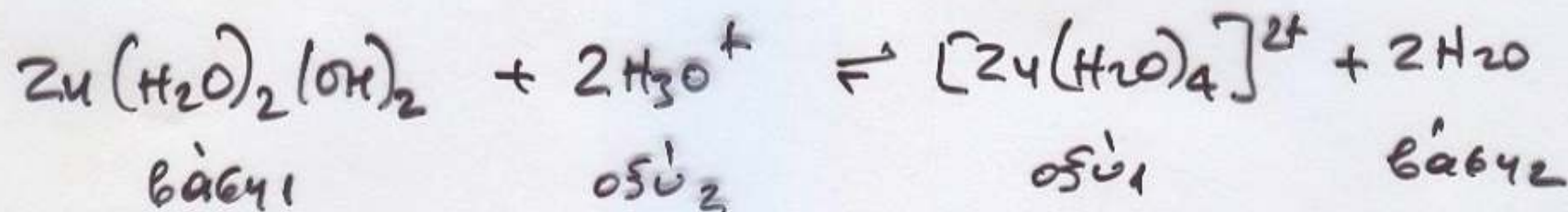
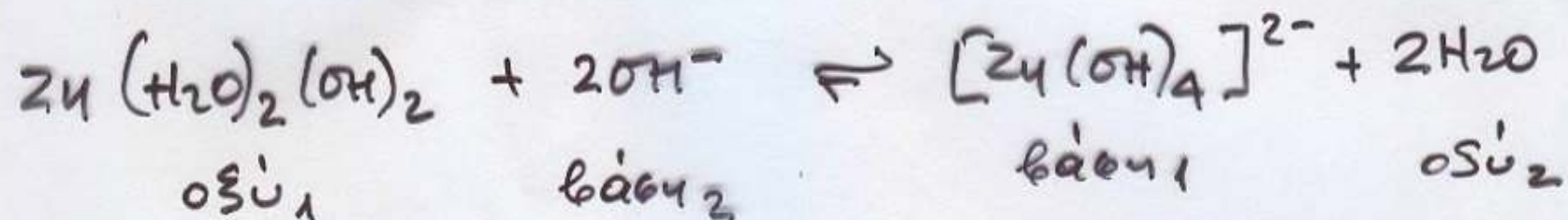
ΕΠΑΜΦΟΤΕΡΙΖΟΝΤΑ ΟΞΕΙΔΙΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΞΕΙΔΙΑ (4)

- Επαμφοτερίζοντα υδροξείδια είναι:
 - Δυσδιάλυτα στο νερό - Ευδιάλυτα σε ισχυρά οξέα
 - Ευδιάλυτα σε ισχυρές βάσεις
 - Με προσθήκη ισχυρής βάσης η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα δεξιά (απομάκρυνση H^+)



ΕΠΑΜΦΟΤΕΡΙΖΟΝΤΑ ΟΞΕΙΔΙΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΞΕΙΔΙΑ (5)

- Συμπεριφορά επαμφοτεριζόντων υδροξειδίων έναντι οξέων και βάσεων



ΕΠΑΜΦΟΤΕΡΙΖΟΝΤΑ ΟΞΕΙΔΙΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΞΕΙΔΙΑ (6)

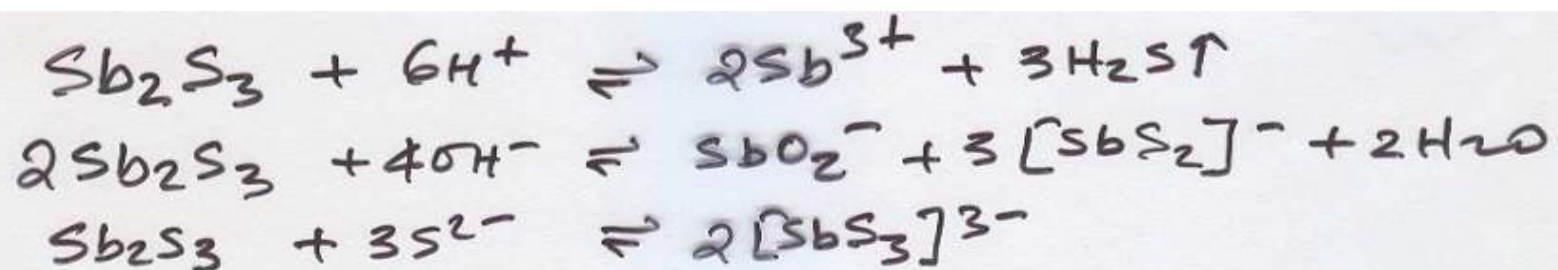
- Χαρακτήρας Υδροξειδίων Ίδιας Κύριας Ομάδας Περιοδικού Συστήματος

Όξιнос χαρακτήρας υδροξειδίων μειώνεται από πάνω προς τα κάτω (αυξάνεται το μέγεθος των ατόμων και μειώνεται ικανότητα του πυρήνα συγκράτησης ηλεκτρονίων εξώτατης στοιβάδας)

(VA)	$\text{NO}(\text{OH})$	$\text{P}(\text{OH})_3$	$\text{As}(\text{OH})_3$	$\text{Sb}(\text{OH})_3$	$\text{Bi}(\text{OH})_3$			
ή	HONO	ή	H_3PO_3	ή	H_3AsO_3	ή	H_3SbO_3 (HSbO_2)	
	ΑΣΘΕΝΕΣ ΟΞΥ	ΑΣΘΕΝΕΣ ΟΞΥ	ΕΠΑΜΦΟΤΕ- ΡΙΖΟΝ	ΕΠΑΜΦΟ- ΤΕΡΙΖΟΝ	ΒΑΣΗ			

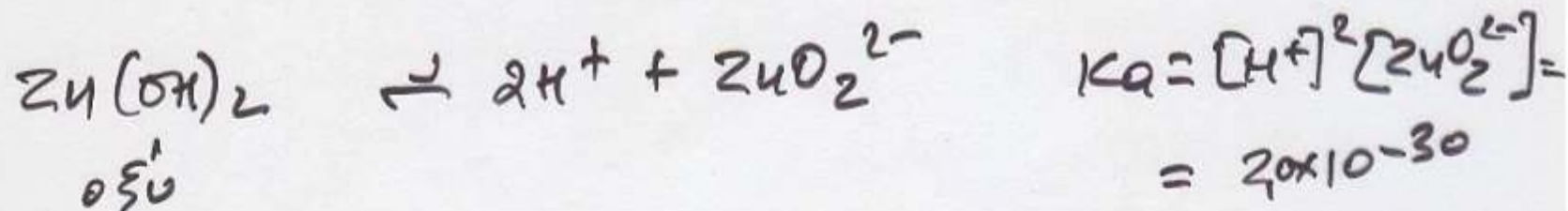
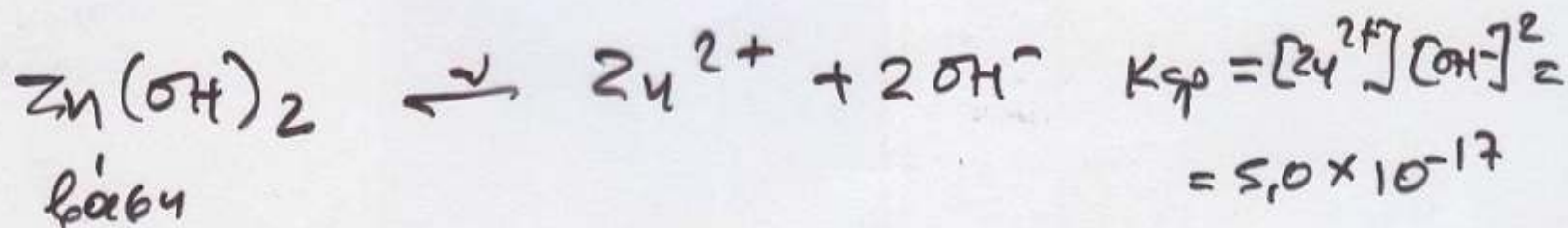
ΕΠΑΜΦΟΤΕΡΙΖΟΥΣΕΣ ΘΕΙΟΥΧΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

- Αντιδράσεις που έχετε δει στο εργαστήριο και αποδεικνύουν τον επαμφοτερίζοντα χαρακτήρα ορισμένων θειούχων ενώσεων



ΙΣΟΡΡΟΠΙΕΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΥΝ ΕΠΑΜΦΟΤΕΡΙΖΟΥΣΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- Προσοχή στις διαφορετικές σταθερές που περιγράφουν κάθε ισορροπία



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΑΣΚΗΣΗΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ ΕΠΑΜΦΟΤΕΡΙΖΟΥΣΑ ΕΝΩΣΗ

Παράδειγμα 10-1. Πόσα g NaOH πρέπει να περιέχονται σε ένα λίτρο διαλύματος, ώστε να διαλύουν πλήρως 0,010 mol Zn(OH)₂, σύμφωνα με την αντίδραση



Λύση. 1ος τρόπος. Κατά τη διάλυση 0,010 mol Zn(OH)₂ παράγεται 0,010 mol ιόντων ZnO₂²⁻, οπότε [ZnO₂²⁻] = 0,010 M. Με αντικατάσταση αυτής της τιμής στην εξίσωση (10-9) έχουμε [H⁺]²(0,010) = 2 × 10⁻³⁰, από την οποία [H⁺] = 1,4 × 10⁻¹⁴ M. Άρα η τελική συγκέντρωση των ιόντων υδροξυλίου, μετά τη διάλυση του Zn(OH)₂, είναι [OH⁻] = 1,00 × 10⁻¹⁴ / 1,4 × 10⁻¹⁴ = 0,71 M. Απαιτήθηκαν όμως και 0,020 mol NaOH για τη διάλυση του Zn(OH)₂. Επομένως συνολικά πρέπει να περιέχονται σε ένα λίτρο διαλύματος 0,71 + 0,020 = 0,73 mol NaOH, ήτοι (0,73 mol/L)(40,0 g NaOH/mol) = 29,2 g NaOH/L.



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΜΕ ΕΙΔΟΣ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑ ΤΟΥΣ ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΟΥΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥΣ

Πώς σκεφτόμαστε για να απαντήσουμε αν το σφάλμα που προκαλείται από κάποιο λάθος χειρισμό ή υπολογισμό είναι θετικό ή αρνητικό.

Ογκομετρικός προσδιορισμός οξικού οξέος σε ξίδι

1. Τι σφάλμα (θετικό, αρνητικό ή κανένα) θα προκύψει στον υπολογισμό της περιεκτικότητας οξικού οξέος:

- A) Αν χρησιμοποιήθηκε διάλυμα NaOH, που είχε παραμείνει σε ανοικτή υάλινη φιάλη για αρκετές ημέρες μετά την τιτλοδότησή του.
- B) Κατά την παρασκευή (αραίωση) του προς τιτλοδότηση διαλύματος NaOH, «ξεπεράσθηκε» η χαραγή της ογκομετρικής φιάλης που χρησιμοποιήθηκε.

Ογκομετρικός προσδιορισμός οξαλικών ιόντων

- 1) Τι σφάλμα (θετικό, αρνητικό ή κανένα) θα προκύψει στον υπολογισμό της περιεκτικότητας δείγματος οξαλικών εάν κατά τον ογκομετρικό προσδιορισμό με πρότυπο διάλυμα KMnO_4 το δείγμα διαλύθηκε σε HCl 1,8 N, αντί σε H_2SO_4 1,8 N.
- 2) Ποια από τις απαντήσεις στην ερώτηση “Να υπολογισθεί η κανονικότητα διαλύματος KMnO_4 0,1200 M για τον προσδιορισμό οξαλικών σε ισχυρά όξινο περιβάλλον” είναι η ορθή:

α) 0,600 N, β) 0,02400 N, γ) 0,3600 N, δ) 0,0400 N,
ε) χρειάζονται περισσότερες πληροφορίες για να δοθεί η απάντηση.

Ογκομετρικών προσδιορισμός χλωριούχων ιόντων

1) Τι σφάλμα (θετικό, αρνητικό ή κανένα) θα προκύψει στον υπολογισμό της περιεκτικότητας δείγματος χλωριούχων εάν για την ογκομέτρηση του αγνώστου χρησιμοποιήθηκε πρότυπο διάλυμα AgNO_3 που είχε τιτλοδοτηθεί με πρότυπη ουσία NaCl που είχε μολυνθεί με KCl , χωρίς να το γνωρίζει ο αναλυτής (να δικαιολογηθεί πλήρως η απάντησή σας)

(MB NaCl = 58,45, MB KCl = 74,56)

2) Δείγμα χλωριούχων αναλύθηκε και δόθηκε αποτέλεσμα περιεκτικότητας 50% NaCl . Ποια θα είναι η πραγματική περιεκτικότητα του δείγματος, αν στη συνέχεια ο αναλυτής πληροφορήθηκε ότι το δείγμα περιέχει KCl και όχι NaCl ;

(AB Na = 23,00, K = 39,10, Cl = 35,45)

Ογκομετρικός προσδιορισμός σκληρότητας ύδατος

Τι σφάλμα θα προκύψει στον προσδιορισμό της σκληρότητας του νερού, αν το πρότυπο διάλυμα EDTA φυλάχθηκε σε υάλινη φιάλη για μεγάλο χρονικό διάστημα μετά την τιτλοδότησή του και πριν από την ογκομέτρηση του δείγματος.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ
ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
ΤΙΤΛΟΔΟΤΗΣΗΣ ΜΕ
ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΕΣ

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 1

Να περιγραφεί η παρασκευή 5,000 L διαλύματος Na_2CO_3 (105,99 g/mol) 0,1000 N από στερεό πρωτογενές πρότυπο, υποθέτωντας ότι το διάλυμα θα χρησιμοποιηθεί για τιτλοδοτήσεις στις οποίες η αντίδραση είναι:



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 2

50,00 mL διαλύματος HCl απαιτούν 29,71 mL διαλύματος Ba(OH)₂ 0,0393 N μέχρι το τελικό σημείο με δείκτη πράσινο της βρωμοκρεσόλης. Να υπολογιστεί η κανονικότητα του διαλύματος HCl.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 3

0,2121 g δείγματος καθαρού $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (134,00 g/mol) τιτλοδοτείται με 43,31 mL διαλύματος KMnO_4 . Ποια είναι η κανονικότητα του διαλύματος KMnO_4 .

(να γραφεί πρώτα η χημική αντίδραση που πραγματοποιείται)