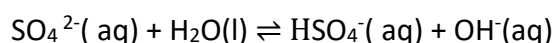


M	$\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$	$2 \text{Na}^+(\text{aq})$	$\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
Αρχικά	0,5x	-	-
Τελικά	-	x	0,5x

Το SO_4^{2-} είναι η συζυγής βάση του ασθενούς οξέος HSO_4^- και για αυτό τον λόγο αντιδρά με το νερό σύμφωνα με την αντίδραση:



M	$\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	$\text{HSO}_4^-(\text{aq})$		$\text{OH}^-(\text{aq})$
Αρχικά	0,5x				
Ιοντίζονται	w				
Παράγονται			w		w
Ιοντική Ισορ.	0,5x - w		w		w

Το HSO_4^- είναι η συζυγής βάση του ισχυρού οξέος H_2SO_4 και για αυτό τον λόγο δεν αντιδρά με το νερό.

Συνεπώς το pH καθορίζεται μόνο από τον ιοντισμό του SO_4^{2-} .

$$\text{pH} = 8 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-8} \text{ M} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-6} \text{ M} \Rightarrow w = 10^{-6} \text{ M} \quad (1)$$

$$K_{a2} = 10^{-2} \text{ M} \Rightarrow K_b = 10^{-12} \text{ M} \quad (2)$$

$$K_b = \frac{[\text{HSO}_4^-][\text{OH}^-]}{[\text{SO}_4^{2-}]} \Rightarrow K_b = \frac{w \cdot w}{0,5x - w} \quad (3)$$

$$\text{Συνεπώς: } (1) (2) (3) \Rightarrow 10^{-12} = 10^{-12} / 0,5x \Rightarrow 0,5x = 1 \Rightarrow x = 2 \quad (4)$$

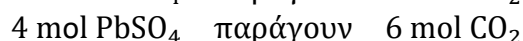
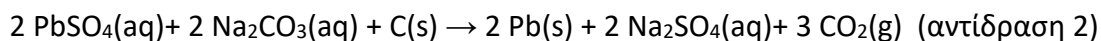
Άρα η ποσότητα του PbO_2 που καταναλώθηκε κατά την εκφόρτιση της μπαταρίας είναι 2 mol.

$$M_r(\text{PbO}_2) = 207 + 16 \cdot 2 = 239$$

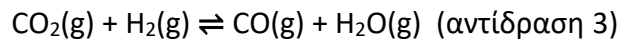
$$n(\text{PbO}_2) = \frac{m}{M_r} \Rightarrow m = (2 \cdot 239) \text{ g} = 478 \text{ g}$$

Άρα η ποσότητα του οξειδίου του μολύβδου IV (PbO_2) που καταναλώθηκε κατά την εκφόρτιση της μπαταρίας είναι 478 g.

β)



Το CO₂ που ελευθερώθηκε κατά την ανάκτηση του μολύβδου (αντίδραση 2) είναι 6 mol και διαβιβάζεται σε δοχείο όγκου 1 L που περιέχει 6 mol H₂ σε θερμοκρασία θ °C. Λαμβάνει χώρα η αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



mol	CO ₂ (g)	H ₂ (g)	CO(g)	H ₂ O(g)
Αρχικά	6	6	-	-
Αντιδρούν	ω	ω	-	-
Παράγονται	-	-	ω	ω
Χημική ισορροπία	6 - ω	6 - ω	ω	ω

$$[\text{H}_2] = [\text{CO}_2] = \frac{(6 - \omega) \text{ mol}}{1 \text{ L}}, \quad [\text{H}_2\text{O}] = [\text{CO}] = \frac{\omega \text{ mol}}{1 \text{ L}}.$$

$$K_c = \frac{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CO}_2][\text{H}_2]} \Rightarrow K_c = \frac{\omega \cdot \omega}{(6 - \omega)(6 - \omega)} \Rightarrow 4 = \frac{\omega \cdot \omega}{(6 - \omega)(6 - \omega)} \Rightarrow 2 = \frac{\omega}{(6 - \omega)} \Rightarrow 12 - 2\omega = \omega \Rightarrow \omega = 4.$$

Στη χημική ισορροπία υπάρχουν οι ποσότητες σε mol των σωμάτων:

$$n(\text{H}_2) = n(\text{CO}_2) = 2 \text{ mol} \quad n(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{CO}) = 4 \text{ mol}.$$

Ο συντελεστής απόδοσης θα είναι:

$$\alpha = \frac{\text{ποσότητα που παράχθηκε στη χημική ισορροπία}}{\text{θεωρητική ποσότητα που θα παραγόταν αν η αντίδραση ήταν μονόδρομη}} \Rightarrow$$

$$\alpha = \frac{\omega}{6} \Rightarrow \alpha = \frac{4}{6} \Rightarrow \alpha = \frac{2}{3}$$