

ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

2^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ - ΘΕΡΜΟΧΗΜΕΙΑ

ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

α/α	Έτος	Θέμα
1	2021	A4. Στις εξώθερμες αντιδράσεις ισχύει: α. $\Delta H = 0$ β. $\Delta H < 0$ γ. $H_{αντ.} < H_{πρ.}$ δ. τίποτα από τα παραπάνω.
2	2021 (επαν.)	A2. Εξώθερμη αντίδραση είναι η: α. $\text{Na}_{(g)} \rightarrow \text{Na}^+_{(g)} + e^-$ β. $2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$ γ. $\text{HF}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{F}^-_{(aq)}$ δ. $\text{CH}_4_{(g)} + 2\text{O}_2_{(g)} \rightarrow \text{CO}_2_{(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
3	2022	A2. Ενδόθερμη αντίδραση είναι η: α. $\text{C}_{(s)} + \text{O}_2_{(g)} \rightarrow \text{CO}_2_{(g)}$. β. $2\text{H}_2_{(g)} + \text{O}_2_{(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$. γ. $\text{Mg}_{(g)} \rightarrow \text{Mg}^+_{(g)} + e^-$ δ. $\text{NaOH}_{(aq)} + \text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
4	2024	A4. Η μεταβολή της ενθαλπίας μιας αντίδρασης εξαρτάται α. μόνο από τη φύση των αντιδρώντων. β. μόνο από τη φυσική κατάσταση των αντιδρώντων και των προϊόντων. γ. μόνο από τις συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας που λαμβάνει χώρα η αντίδραση. δ. από όλα τα παραπάνω.

ΣΩΣΤΟ - ΛΑΘΟΣ

α/α	Έτος	Θέμα	Σ	Λ
1	2016	A5.α. Στις εξώθερμες αντιδράσεις ισχύει $\Delta H < 0$.		
2	2020	A5.4. Η διαδικασία μετατροπής του $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ σε $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ είναι εξώθερμη.		
3	2020 (επαν.)	A5.β. Μια ουσία έχει ενθαλπία, άρα και θερμότητα .		
4	2024	A5.4. Η πρότυπη ενθαλπία εξουδετέρωσης είναι πάντοτε θετική.		

ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

α/α	Έτος	Θέμα
1	2020 (επαν.)	B4. Δίνεται η αντίδραση εξουδετέρωσης $\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ Πραγματοποιήθηκαν πειράματα στα οποία μελετήθηκε η θερμότητα που εκλύεται από τις αντιδράσεις οι οποίες λαμβάνουν χώρα κατά την ανάμειξη

		<p>α. δύο υδατικών διαλυμάτων Υ1 και Υ2: Υ1: HNO₃ (0,01M, 100 mL) Υ2: NaOH (0,01 M, 100 mL)</p> <p>β. δύο υδατικών διαλυμάτων Υ3 και Υ4: Υ3: HCl (0,01 M, 100 mL) Υ4: KOH (0,01 M, 100 mL)</p> <p>γ. δύο υδατικών διαλυμάτων Υ5 και Υ6: Υ5: CH₃COOH (0,01 M, 100 mL) Υ6: NaOH (0,01 M, 100 mL)</p> <p>Όλες οι αναμειξεις των παραπάνω διαλυμάτων πραγματοποιήθηκαν ακριβώς στις ίδιες πειραματικές συνθήκες. Στη διεργασία (α) εκλύθηκε θερμότητα Q1, στη διεργασία (β) εκλύθηκε Q2 και στη (γ) εκλύθηκε Q3.</p> <p>Αν από τα αποτελέσματα πήραμε τα ακόλουθα πειραματικά δεδομένα (i) Q1 = Q2 και (ii) Q3 < Q1, να εξηγήσετε γιατί προέκυψαν τα πειραματικά δεδομένα (i) και (ii) .</p>
2	2021 (επαν.)	<p>B4. Δίνεται η απλή αντίδραση:</p> $A_{(g)} \rightarrow 2B_{(g)} + \Gamma_{(g)}$ <p>Κατά τη διάρκεια των 2 πρώτων sec εκλύεται ποσό θερμότητας x kJ, ενώ κατά τη διάρκεια των επόμενων 2 sec εκλύονται y kJ.</p> <p>α. Η αντίδραση είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη; β. Να συγκρίνετε τα ποσά θερμότητας που εκλύονται, δικαιολογώντας την απάντησή σας.</p>
3	2022 (επαν.)	<p>B3. Οι παρακάτω χημικές αντιδράσεις είναι εξώθερμες.</p> $2P(s) + \frac{5}{2} O_2(g) \rightarrow P_2O_5(s) , \Delta H_1$ $2P(s) + \frac{5}{2} O_2(g) \rightarrow P_2O_5(l) , \Delta H_2$ <p>Να συγκρίνετε τις απόλυτες τιμές των ΔH₁ και ΔH₂ και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.</p>

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

α/α	Έτος	Απάντηση
1	2021	A4. β
2	2021 (ε)	A2. δ
3	2022	A2. γ
4	2024	A4. δ

ΣΩΣΤΟ - ΛΑΘΟΣ

α/α	Έτος	Απάντηση
1	2016	A5.α Σ
2	2020	A5.4. Σ
3	2020 (ε)	A5.β. Λ
4	2024	A5.4. Λ

ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

α/α	Έτος	Απάντηση
1	2020 (επαν.)	<p>B4.</p> <p>α. Y1: HNO_3 (0,01M, 100 mL) : $n = C \cdot V = 10^{-3} \text{ mol}$ Y2: NaOH (0,01 M, 100 mL) : $n = C \cdot V = 10^{-3} \text{ mol}$</p> $\begin{array}{ccccccc} \text{HNO}_3(\text{aq}) & + & \text{H}_2\text{O}(\text{l}) & \rightarrow & \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) & + & \text{NO}_3^-(\text{aq}) \\ 10^{-3} \text{ mol} & & & & ; = 10^{-3} \text{ mol} & & \end{array}$ $\begin{array}{ccccccc} \text{NaOH}(\text{aq}) & \rightarrow & \text{Na}^+(\text{aq}) & + & \text{OH}^-(\text{aq}) & & \\ 10^{-3} \text{ mol} & & & & ; = 10^{-3} \text{ mol} & & \end{array}$ $\begin{array}{ccccccc} \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) & + & \text{OH}^-(\text{aq}) & \rightarrow & 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}), & & \Delta H_1 \\ 10^{-3} \text{ mol} & & 10^{-3} \text{ mol} & & & & Q_1 = 10^{-3} \cdot \Delta H_1 \end{array}$ <p>β. Y3: HCl (0,01 M, 100 mL) : $n = C \cdot V = 10^{-3} \text{ mol}$ Y4: KOH (0,01 M, 100 mL) : $n = C \cdot V = 10^{-3} \text{ mol}$</p> $\begin{array}{ccccccc} \text{HCl}(\text{aq}) & + & \text{H}_2\text{O}(\text{l}) & \rightarrow & \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) & + & \text{Cl}^-(\text{aq}) \\ 10^{-3} \text{ mol} & & & & ; = 10^{-3} \text{ mol} & & \end{array}$ $\begin{array}{ccccccc} \text{KOH}(\text{aq}) & \rightarrow & \text{K}^+(\text{aq}) & + & \text{OH}^-(\text{aq}) & & \\ 10^{-3} \text{ mol} & & & & ; = 10^{-3} \text{ mol} & & \end{array}$ $\begin{array}{ccccccc} \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) & + & \text{OH}^-(\text{aq}) & \rightarrow & 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}), & & \Delta H_1 \\ 10^{-3} \text{ mol} & & 10^{-3} \text{ mol} & & & & Q_2 = 10^{-3} \cdot \Delta H_1 \end{array}$ <p>Άρα: $Q_1 = Q_2$.</p>

		<p>Υ. Y5: CH₃COOH (0,01 M, 100 mL) : n = C·V = 10⁻³ mol Y6: NaOH (0,01 M, 100 mL) : n = C·V = 10⁻³ mol</p> $\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_3\text{COOH} & + & \text{H}_2\text{O}(\text{l}) & \rightleftharpoons & \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) & + & \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) & \Delta H_4 > 0 \\ (\text{aq}) & & & & & & & \\ 10^{-3} \text{ mol} & & & & ; = 10^{-3} \text{ mol} & & & \end{array}$ $\begin{array}{ccccccc} \text{NaOH}(\text{aq}) & \rightarrow & \text{Na}^+(\text{aq}) & + & \text{OH}^-(\text{aq}) & & & \\ 10^{-3} \text{ mol} & & & & ; = 10^{-3} \text{ mol} & & & \end{array}$ $\begin{array}{ccccccc} \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) & + & \text{OH}^-(\text{aq}) & \rightarrow & 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) & , & \Delta H_1 & \\ 10^{-3} \text{ mol} & & 10^{-3} \text{ mol} & & & & ; = 10^{-3} \cdot \Delta H_1 & \end{array}$ <p>Ο αριθμός mol H₃O⁺(aq) και OH⁻(aq) που εξουδετερώνονται και στις τρεις περιπτώσεις είναι ο ίδιος.</p> <p>Διαφέρει όμως ο τρόπος με τον οποίο ιοντίζονται τα τρία οξέα.</p> <p>Τα οξέα HNO₃ & HCl είναι ισχυρά και ιοντίζονται πλήρως.</p> <p>Αντίθετα, το CH₃COOH είναι ασθενές οξύ, οπότε για τον πλήρη ιοντισμό του σε καρβοξυλικά ανιόντα και οξώνια, που πρόκειται να εξουδετερωθούν, απαιτείται ενέργεια, δηλαδή απορροφάται από το περιβάλλον θερμότητα, οπότε μειώνεται το συνολικό ποσό θερμότητας που εκλύεται κατά την εξουδετέρωση.</p> <p>Δηλαδή, το Q₃ είναι η διαφορά: 10⁻³·ΔH₁ – ΔH₄ = Q₁ – ΔH₄ < Q₁.</p>
2	2021 (επαν.)	<p>B4. Δίνεται η απλή αντίδραση:</p> $\text{A}_{(\text{g})} \rightarrow 2\text{B}_{(\text{g})} + \Gamma_{(\text{g})}$ <p>Κατά τη διάρκεια των 2 πρώτων sec εκλύεται ποσό θερμότητας x kJ, ενώ κατά τη διάρκεια των επόμενων 2 sec εκλύονται y kJ.</p> <p>α. Αφού εκλύεται θερμότητα, η αντίδραση είναι εξώθερμη.</p> <p>β. x > y</p> <p>Στα 2 πρώτα sec η μέση ταχύτητα της αντίδρασης είναι μεγαλύτερη, δηλαδή αντιδρούν περισσότερα mol από το A σε σχέση με τον αριθμό mol του A που αντιδρούν τα επόμενα 2 sec. Άρα, τα 2 πρώτα sec εκλύεται μεγαλύτερο ποσό θερμότητας, αφού η ενθαλπία αντίδρασης δίνεται σε μονάδα ενέργειας / mol.</p>
3	2022 (επαν.)	<p>B3. Αντιστρέφω τη δεύτερη αντίδραση και προσθέτω τις δύο αντιδράσεις κατά μέλη:</p> $2\text{P}(\text{s}) + \frac{5}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5(\text{s}), \Delta H_1$ $\text{P}_2\text{O}_5(\text{l}) \rightarrow 2\text{P}(\text{s}) + \frac{5}{2} \text{O}_2(\text{g}), -\Delta H_2$ <hr/> $\text{P}_2\text{O}_5(\text{l}) \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5(\text{s}), \Delta H = \Delta H_1 - \Delta H_2$ <p>Η μετατροπή υγρού σε στερεό είναι εξώθερμη διαδικασία (μεταβολή σε κατάσταση μεγαλύτερης «τάξης» η οποία γίνεται με τη μείωση του ενεργειακού περιεχομένου της ουσίας, μέσω αποβολής θερμότητας), άρα:</p> $\Delta H < 0 \Rightarrow \Delta H_1 - \Delta H_2 < 0 \Rightarrow \Delta H_1 < \Delta H_2$ <p>Επειδή όμως οι αρχικές αντιδράσεις είναι εξώθερμες, τότε $\Delta H_1 < 0$ & $\Delta H_2 < 0$,</p>

		άρα, η ανισότητα για τις απόλυτες, θετικές, τιμές γίνεται: $ \Delta H_1 > \Delta H_2 $
--	--	---