



2024 | Απρίλιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

ΧΗΜΕΙΑ

Γ' Γενικού Λυκείου

Θετικών Σπουδών & Σπουδών Υγείας

Σάββατο 20 Απριλίου 2024 | Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. γ

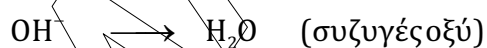
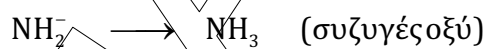
A3. β

A4. δ

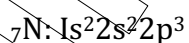
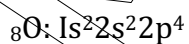
A5. α

ΘΕΜΑ Β

B1. α) Συγκρίνω τα συζυγή τους οξέα



Το H_2O είναι ισχυρότερο οξύ από την NH_3 .



Το O είναι πιο ηλεκτραρνητικό από το N (ίδια περίοδο και το O πιο δεξιά του N)

Άρα το O έλκει ισχυρότερα το ζεύγος e^- του ομοιοπολικού δεσμού O-H, ο δεσμός είναι πιο πολωμένος άρα πιο εύκολα απομακρύνεται το H^+ . Όσο πιο



2024 | Απρίλιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

ισχυρό το οξύ τόσο ασθενέστερη η συζυγής του βάση. Άρα NH_2 ισχυρότερη OH^- .

ΣΩΣΤΗ

β) CH_3OCH_3 : πολικό μόριο. Αναπτύσσονται διαμοριακές δυνάμεις London και διπόλου-διπόλου.

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$: πολικό μόριο. Δυνάμεις London, και δεσμοί υδρογόνου (ειδική κατηγορία διπόλου-διπόλου).

CH_3OCH_3 και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ είναι ισομερείς ενώσεις (ίδιο Mr.)

KCl , CaO : Ιοντικές ενώσεις, αναπτύσσονται δυνάμεις ιόντος-ιόντος.

$\Sigma.Z_{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}} > \Sigma.Z_{\text{CH}_3\text{OCH}_3}$ λόγω των ισχυρότερων δεσμών υδρογόνου.

Για τις ιοντικές ενώσεις υψηλότερο $\Sigma.Z$ θα εμφανίσει η ένωση που παρουσιάζει και τη μεγαλύτερη διαφορά ηλεκτραρνητικότητας μεταξύ των ατόμων.

KCl : Δ. ηλεκ/τος: $3,16 - 0,82 = 2,34$

CaO : Δ. ηλεκ/τος: $3,44 - 1,00 = 2,44$

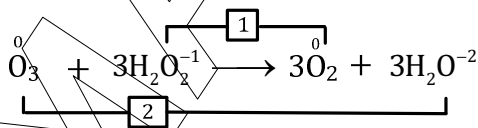
Άρα $\Sigma.Z_{\text{CaO}} > \Sigma.Z_{\text{KCl}}$

Οι ιοντικές ενώσεις εμφανίζουν τις πιο ισχυρές δυνάμεις.

Άρα $\text{CH}_3\text{OCH}_3 < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} < \text{KCl} < \text{CaO}$.

Άρα ΛΑΘΟΣ

γ) Η αντίδραση είναι οξειδοαναγωγική



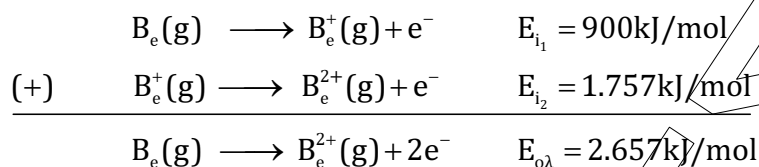
Το O_3 είναι οξειδωτικό σώμα γιατί το O ανάγεται από 0 σε -2.

Το H_2O_2 είναι αναγωγικό σώμα γιατί το O οξειδώνεται από -1 σε 0.

Άρα ΛΑΘΟΣ



B2. α) i)



Για ιοντισμό 1 mol ατόμων Be(g) ή N_A άτομα απαιτούνται 2.647 kJ

Σε 1 άτομο απαιτούνται E;

$$E = \frac{2.657}{N_A} \text{ kJ}$$

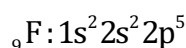
ii) ${}_4\text{Be}^{3+} : 1s^1$

Η ενέργεια του e^- καθορίζεται από την E_{i_4}

Άρα $E = -\frac{E_{i_4}}{N_A} \text{ kJ}$ απαιτείται ώστε να ιοντιστεί το 4^ο e^- . Άρα

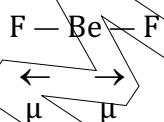
$$E_e = -\frac{21.006}{N_A} \text{ kJ}$$

β) ${}_4\text{Be} : 1s^2 2s^2$ εμφανίζει sp υβριδισμό.



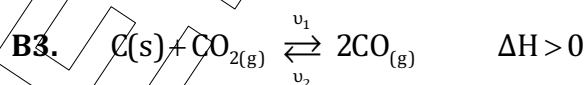
Τα sp υβριδικά τροχιακά έχουν ευθύγραμμη διάταξη.

Το μόριο BeF_2 είναι γραμμικό (δηλαδή όλα τα άτομα βρίσκονται στην ίδια ευθεία)



ενώ οι ομοιοπολικοί δεσμοί Be-F είναι πολωμένοι, το $\vec{\mu}_{\text{ολ}} = 0$

Άρα είναι μη πολικό μόριο.



α) $K_c = \frac{[\text{CO}]^2}{[\text{CO}_2]}$



Όταν μειώνεται $V_{\text{δοx}}$ τότε P αυξάνεται. Με βάση αρχή Le Chatelier ή Θ.Χ.Ι. θα μετατοπιστεί προς τα λιγότερα mol αερίων ώστε να μειωθεί P (δεν αναιρείται πλήρως η μεταβολή) δηλαδή αριστερά (από 1 mol αερίων αντιδρώντων $\rightarrow$ 2 mol αερ. προϊόν)

$$[CO_2] = \frac{n_{CO_2} \uparrow}{V_{\Delta} \downarrow}. \text{ Άρα } [CO_2] \text{ αυξάνεται.}$$

$[C_s] = \text{σταθερή, αντιδρά επιφανειακά.}$

$$[CO] = \frac{n_{CO} \downarrow}{V_{\Delta} \uparrow} ?$$

$K_c = \text{σταθερή (γιατί } T \text{ σταθερή)}$

$K_c = \frac{[CO]^2}{[CO_2] \uparrow}$ προκειμένου η K_c να παραμείνει σταθερή θα πρέπει και $[CO]$ να αυξηθεί.

β) Την t_1 έχουμε απότομη αύξηση μόνο στην v_1 .

Φαίνεται ότι η ΧΙ μετατοπίζεται προς τα δεξιά.

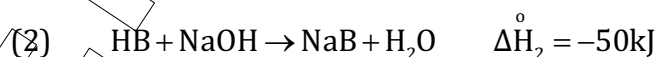
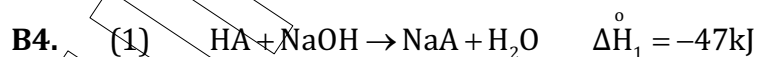
Η $\uparrow$ θερμοκρασία δεν μπορεί να είναι γιατί θα είχαμε απότομη αύξηση και στις δύο ταχύτητες.

Η προσθήκη C δεν μετατοπίζει τη Θ.Χ.Ι. (C στερεό)

Η αύξηση του $V_{\text{δοχείο}}$ θα μείωνε απότομα και τις δύο ταχύτητες.

Η προσθήκη ουσίας CO_2 είναι η σωστή καθώς με $\uparrow [CO_2]$, σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η ΧΙ μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση που τείνει να αναιρεθεί η μεταβολή δηλ. δεξιά.

Αρά σωστό είναι το (iii)



Αρχικά ελέγχουμε την ισχύ των οξέων



2024 | Απρίλιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

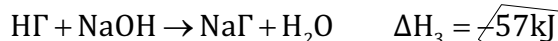
$$\Delta H_1^\circ > \Delta H_2^\circ > \Delta H_3^\circ$$

$$|\Delta H_1^\circ| < |\Delta H_2^\circ| < |\Delta H_3^\circ|$$

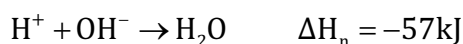
$$Q_1 < Q_2 < Q_3$$

Για ισχυρό οξύ + ισχυρή βάση ($H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O$, $\Delta H_n = -57kJ$)

Το ΗΓ είναι ισχυρό οξύ καθώς για την πλήρη εξουδετέρωση 1 mol ΗΓ εκλύονται 57 kJ



ή



Στα ΗΑ και ΗΒ το ποσό της θερμότητας που εκλύεται κατά την πλήρη εξουδετέρωση τους ανά mol ουσίας είναι μικρότερο των 57Kj, άρα ΗΑ και ΗΒ ασθενή, καθώς ένα μέρος της εκλυόμενης θερμότητας κατά την εξουδετέρωση τους απορροφάται για τον ιοντισμό τους. Ιοντισμός των ασθενών ηλεκτρολυτών είναι ενδόθερμο φαινόμενο.

Όσο μεγαλύτερο είναι το ποσό της θερμότητας που εκλύεται, τόσο ισχυρότερο είναι το οξύ. (τόσο λιγότερη είναι η ενέργεια που απαιτείται για τον ιοντισμό)

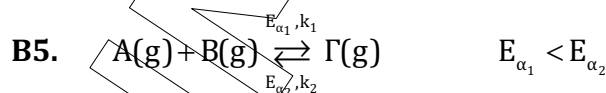
Επομένως η σειρά ισχύος των οξέων:



και επειδή και τα 3 οξέα έχουν τις ίδιες αρχικές συγκεντρώσεις σημαίνει

$$[H_3O^+]_{H\Gamma} > [H_3O^+]_{HB} > [H_3O^+]_{HA}$$

$$\text{Άρα } pH_{H\Gamma} < pH_{HB} < pH_{HA}.$$



$$E_{\alpha_1} = E_{\text{συμπλ}} - E_{(A+B)}$$

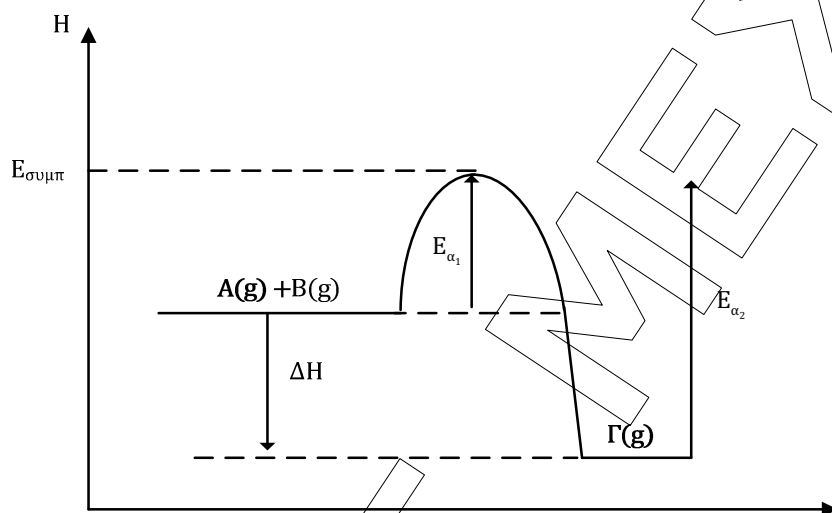
$$(-) \quad E_{\alpha_2} = E_{\text{συμπλ}} - E_{(\Gamma)}$$

$$E_{\alpha_1} - E_{\alpha_2} = E_{(\Gamma)} - E_{(A+B)} = \Delta H$$



2024 | Απρίλιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

$$\left. \begin{aligned} \Delta H &= E_{\alpha_1} - E_{\alpha_2} \\ E_{\alpha_1} < E_{\alpha_2} &\Rightarrow E_{\alpha_1} - E_{\alpha_2} < 0 \end{aligned} \right\} \Delta H < 0. \text{ Άρα εξώθερμη αντίδραση}$$



πορεία αντίδρασης

Με $\downarrow \theta$ οι ταχύτητες $\downarrow$, άρα k_1 και k_2 μειώνονται.

$$\text{Επομένως } k'_1 = \frac{k_1}{3}$$

Επειδή $\Delta H < 0$ η $\downarrow \theta$ οδηγεί XI δεξιά προς την εξώθερμη. Άρα k'_c αυξάνεται ($k'_c > k_c$)

$$\left. \begin{aligned} k'_c &> k_c \\ k'_c &= \frac{k'_1}{k'_2} = \frac{\frac{k_1}{3}}{\frac{k_2}{3k'_2}} = \frac{k_1}{3} \cdot \frac{3k'_2}{k_2} = \frac{k_1 k'_2}{k_2} > \frac{k_1}{k_2} = k_c \end{aligned} \right\} \Rightarrow k_2 > 3k'_2 \Rightarrow k'_2 < \frac{k_2}{3}$$

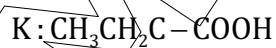
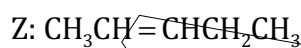
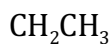
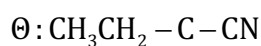
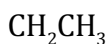
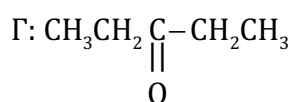
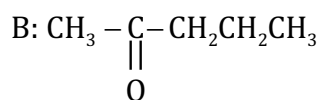
Άρα σωστή η (iv) υποτετραπλασιάζεται.



2024 | Απρίλιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

ΘΕΜΑ Γ

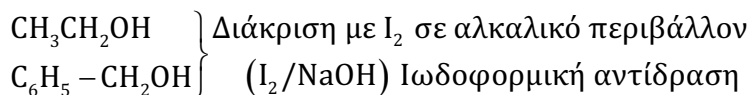
Γ1. α) A: $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_3$



β) Προσθήκη H_2O παρουσία καταλυτών $\text{Hg} \mid \text{HgSO}_4 \mid \text{H}_2\text{SO}_4$



Γ2. α)



Η αιθανόλη αντιδρά με I_2/NaOH ενώ η $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2\text{OH}$ όχι.

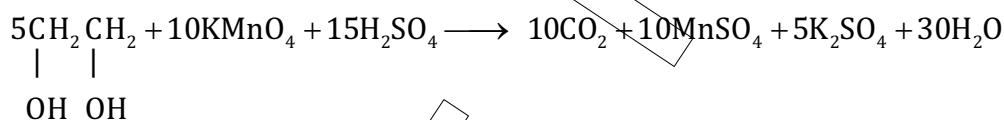
Παράγεται κίτρινο ίζημα το $\text{CHI}_3 \downarrow$ ιωδοφόρμιο.



β) $\text{C}_{(1)} \rightarrow \text{sp}^2$ υβριδισμό

$\text{C}_{(2)} \rightarrow \text{sp}^3$ υβριδισμό

Γ3. α)



5 mol	10 mol	10 mol
0,2	x;	y;

$$x = \frac{0,2 \cdot 10}{5} \Rightarrow x = 0,4 \text{ mol}$$

$$y = 0,4 \text{ mol CO}_2$$

Για το διάλυμα KMnO_4 :

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{n}{C} \Rightarrow V = \frac{0,4}{0,5} \Rightarrow V = 0,8 \text{ L ή } 800 \text{ mL } \Delta/\text{τος } \text{KMnO}_4$$

β) $\text{CO}_{2(g)} \longrightarrow \text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \quad \Delta H = +w \text{ kJ}$

Για τη διάσπαση 1 mol CO_2 απορροφούνται w kJ

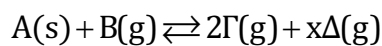
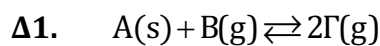
0,4 mol CO_2 απορροφούνται 157,4 kJ

$$w = \frac{157,4}{0,4} = 393,5 \text{ kJ για τη διάσπαση 1 mol CO}_2$$

$$\text{Άρα } \Delta H_f^\circ = -393,5 \text{ kJ/mol}$$



ΘΕΜΑ Δ



α) $K_{C_2} = 2M$ $K_{C_2} = \frac{[\Gamma][\Delta]^x}{[B]} \Rightarrow M = \frac{M \cdot M^x}{M} \Rightarrow x = 1$

β)

(I)			
mol	$A(s) + B(g) \rightleftharpoons 2\Gamma(g)$		
Αρχικά	2	0,8	2

(II)			
mol	$A(s) + B(g) \rightleftharpoons \Gamma(g) + \Delta(g)$		
Αρχικά	2	0,8	2

$Q_{C_1} = \frac{(2/1)^2}{(0,8/1)} \Rightarrow Q_{C_1} = \frac{4}{0,8} \Rightarrow Q_{C_1} = 5 \quad (V_{\Delta OX} = 1L)$

$Q_{C_1} > K_{C_1}$. Άρα η αντίδραση (I) οδεύει αριστερά

Η αντίδραση (II) προς τα δεξιά, δεν υπάρχει n_{Δ} .

γ)

	A(s)	+	B(g)	$\rightleftharpoons$	2Γ(g)
Αρχικά (mol)	2		0,8		2
Αντ. /παρ. (mol)	+x		+x		-2x
XI	$(2 + x - \omega)$		$(0,8 + x - \omega)$		$(2 - 2x + \omega)$



2024 | Απρίλιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

	A(s)	+	B(g)	$\rightleftharpoons$	Γ(g)	+	Δ(g)
Αρχικά (mol)	2		0,8		2		
Αντ. /παρ. (mol)	-ω		-ω		+ω		+ω
XI	(2 - ω + x)		(0,8 - ω + x)		(2 + ω - 2x)		ω

$$\text{X.I } n_{\Delta} = \omega = 1 \text{ mol}$$

$$n_A = 1 + x$$

$$n_B = x - 0,2$$

$$n_{\Gamma} = 3 - 2x$$

$$K_{c_2} = \frac{[\Gamma][\Delta]}{[B]} \Rightarrow 2 = \frac{\left(\frac{3-2x}{1}\right) \cdot \left(\frac{1}{1}\right)}{\left(\frac{x-0,2}{1}\right)} \Rightarrow 2 = \frac{(3-2x)}{(x-0,2)} \Rightarrow 2x - 0,4 = 3 - 2x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 4x = 3,4 \Rightarrow 4x = 0,85$$

$$\text{Άρα } n_A = 1 + x = 1,85 \text{ mol}$$

$$n_B = x - 0,2 = 0,65 \text{ mol}$$

$$n_{\Gamma} = 3 - 2x = 1,3 \text{ mol}$$

- Δ2. α) Το τέλος της αντίδρασης θα φανεί όταν σταματήσει ο αφρισμός που οφείλεται στην έκλυση αερίου CO₂.



2024 | Απρίλιος | Φάση 3 | Διαγωνίσματα Επανάληψης

β) Έστω x mol CaCO_3 $M_{\text{rCaCO}_3} = 100$

$$n_{\text{HCl}} = 0,5 \cdot 0,1 = 0,05 \text{ mol} \quad V_{\Delta} = 0,1\text{L}$$

	$\text{CaCO}_{3(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \longrightarrow \text{CaCl}_{2(aq)} + \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$			
Αρχικά (mol)	x	0,05		
Αντ. /παρ. (mol)	$-x$	$-2x$	$+x$	$+x$
Τελικά	/	$0,05 - 2x$	x	x

Για την ογκομέτρηση στο τελικό σημείο:

$$n_{\text{NaOH}} = 0,5 \cdot 0,04 = 0,02 \text{ mol}$$

	$\text{HCl}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \longrightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$			
Αρχικά (mol)	$0,05 - 2x$	0,02		
Αντ. /παρ. (mol)	$-0,02$	$-0,02$	$+0,02$	
Τελικά	/		0,02	

$$0,05 - 2x = 0,02 \Rightarrow 2x = 0,03 \Rightarrow \boxed{x = 0,015}$$

Άρα 0,015 mol CaCO_3 περιέχονται στο δισκίο.

$$n_{\text{CaCO}_3} = \frac{m}{M_{\text{r}}} \Rightarrow m = 0,015 \cdot 100 \Rightarrow m = 1,5\text{g CaCO}_3$$

Από τα 4g δισκίου τα 1,5g CaCO_3

$$100 \quad ; \kappa$$

$$\kappa = \frac{1,5}{4} \cdot 100 \Rightarrow \kappa = 37,5\text{g. Άρα } \boxed{37,5\% \text{ w/w σε CaCO}_3}$$



γ) Στο τελικό σημείο $\text{pH} = 7$ (NaCl , CaCl_2 ουδέτερα άλατα)

Για τον δείκτη (HΔ)

	HΔ	+	H ₂ O	⇌	Δ ⁻	+	H ₃ O ⁺
Αρχικά (mol)	c						
Αντ. /παρ. (mol)	-αc				+αc		
X.I.	c(1-α)				αc		10 ⁻⁷

$$\text{pH} = 7 \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7} \text{ M}$$

$$K_{\text{aH}\Delta} = \frac{[\Delta^-] [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}\Delta]}$$

$$10^{-7} = \frac{\alpha c \cdot 10^{-7}}{c(1-\alpha)}$$

$$1 - \alpha = \alpha$$

$$2\alpha = 1$$

$$\alpha = 0,5 \text{ ή } 50\%$$

δ) Ο δείκτης κίτρινο της Αλίζαρίνης έχει $\text{pK}_a = 10^{-11}$, που σημαίνει ότι η περιοχή αλλαγής χρώματος του είναι $10 < \text{pH} < 12$.

Αυτό σημαίνει ότι θα προσθέσουμε μεγαλύτερο όγκο NaOH προκειμένου να δούμε αλλαγή χρώματος.

Επομένως τα περισσότερα n_{NaOH} θα έδειχναν και περισσότερα n_{HCl} . Αυτό σημαίνει ότι περισσότερα mol_{HCl} περίσσεψαν στην αντίδραση με το CaCO_3 .

Άρα και λιγότερα n_{CaCO_3} αντέδρασαν. Επομένως θα καταλήγαμε σε μικρότερη % w/w.

Άρα αρνητικό σφάλμα.

Δ3. α)
$$\bar{v} = -\frac{\Delta[\text{HCl}]}{2\Delta t} = +\frac{\Delta[\text{CaCl}_2]}{\Delta t}$$



$$\beta) \bar{v} = \frac{\Delta[\text{CaCl}_2]}{\Delta t} \Rightarrow \bar{v} = \frac{\left[\frac{0,015}{0,1} \right]}{5} \Rightarrow \boxed{\bar{v} = 0,03 \text{ M/min}}$$

γ) Στα 5 min παράγονται 0,015 mol CO₂ (Mr_{CO₂} = 44)

$$\text{ή } 5 \text{ min παράγονται } 0,66 \text{ g CO}_2 \quad \left(n = \frac{M}{\text{Mr}} \Rightarrow M = 0,015 \cdot 44 \Rightarrow M = 0,66 \text{ g} \right)$$

1 min ; $\bar{v}_{\text{CO}_2}$

$$\bar{v}_{\text{CO}_2} = \frac{0,66}{5} \Rightarrow \boxed{\bar{v}_{\text{CO}_2} = 0,132 \text{ g/min}}$$

δ) Η αύξηση της [HCl] αυξάνει την ταχύτητα της αντίδρασης (αύξηση συγκρούσεων και ενεργών συγκρούσεων)

Άρα η υ ↑

Ο εκλυόμενος όγκος CO₂ θα παραμείνει σταθερός γιατί η ποσότητα του CO₂ που θα παραχθεί εξαρτάται από το ελλειμματικό και αυτό είναι το CaCO₃.

Άρα V_{CO₂} = σταθερός.