## Θερμοχημεία - Χημική κινητική

\* Θεωρούνται δεδομένα: Οι σχετικές ατομικές μάζες (Ar)των χημικών στοιχείων. Η παγκόσμια σταθερά αερίων: R=0,082 atm⋅L/mol⋅K. Η τιμή του απόλυτου μηδέν -273οC.

1. Για την αντίδραση N2O + NO → N2 + NO2 η ενέργεια του συστήματος αντιδρώντων και προϊόντων απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.

α) Να απαντήσετε αν η αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. β) Αν α=210kJ και β=350kJ, i) να υπολογίσετε το ΔH της αντίδρασης ii) ποια είναι η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης; iii) ποια είναι η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης N2 + NO2→ N2O + NO

**(εξώθερμη – -140 kJ, 210 kJ, 350 kJ)**

1. Η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης Α + Β → 2 Γ, ΔΗ= 140 kJ είναι Εεν = 320 kJ. Ποια η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης 2 Γ →Α + Β;

**(180 kJ)**

1. Η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασηςΑ + 2Β → 2 Γ είναι ίση με 300 kJ ενώ της αντίθετής της 2 Γ → Α + 2Β είναι ίση με 200 kJ. Η αντίδραση Α + 2Β → 2 Γ είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη; Ποια η τιμή της μεταβολής ενθαλπίας της (ΔΗ);

**(ενδόθερμη – 100 kJ)**

1. Έστω η μονόδρομη αντίδραση 2 Α (g) → 2 Β (g) + Γ (g). Στο διπλανό διάγραμμα φαίνεται η μεταβολή της συγκέντρωσης ενός από τα σώματα που μετέχουν σ' αυτή σε συνάρτηση με το χρόνο και σταθερή θερμοκρασία θ1. α) Σε ποιο από τα σώματα αντιστοιχεί το διάγραμμα; β) Ποια είναι η μορφή των διαγραμμάτων πουπαριστούν την μεταβολή της συγκέντρωσης των δύο άλλων σωμάτων της αντίδρασης; γ) Ποιος είναι ο μέσος ρυθμός μεταβολής της συγκέντρωσης του Γ στο συνολικό χρόνο της αντίδρασης και ποια είναι η ταχύτητα της αντίδρασης τη χρονική στιγμή t = 10s;

**(0,2 και 0mol/L∙min)**

1. Στο πρώτο 1 min της αντίδρασης Α(g) + 3 Β(g)→ 2 Γ(g) η μέση ταχύτητα της αντίδρασης είναι 0,2 mol/L∙min. Ποιος ο ρυθμός μεταβολής της συγκέντρωσης του κάθε σώματος που συμμετέχει στην αντίδραση κατά το πρώτο min της αντίδρασης;

**(0,2 – 0,6 και 0,4mol/L∙min)**

1. Οι χημικές ουσίες Α, Β, Γ και Δ αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση Α + 2Β → 3Γ + Δ. Σημειώστε δίπλα στο κάθε αριθμό που βρίσκεται πάνω από την κάθε καμπύλη του διαγράμματος το σύμβολο της χημικής ουσίας στην οποία αντιστοιχεί αυτή η καμπύλη



1. Στα πρώτα 4 min της αντίδρασης Α(g) + 3 Β(g)→2Γ(g) ο ρυθμός παραγωγής του Γ είναι ίσος με 0,1mol/L∙min. Ποιος ο ρυθμός μεταβολής της συγκέντρωσης του σώματος Β κατά το ίδιο χρονικό διάστημα;

**(0,15 mol/L∙min)**

1. Σε δοχείο 2 L τοποθετούνται 3 mol αερίου Α και 10 mol αερίου Β. Στα πρώτα 4 min της αντίδρασης Α(g) + 2 Β(g)→2Γ(g) η ποσότητα του Α βρέθηκε ίση με 1 mol. Ποιος ο ρυθμός μεταβολής της συγκέντρωσης του σώματος Β και ποια η ταχύτητα αντίδρασης κατά το ίδιο χρονικό διάστημα;

**(0, 5 mol/L∙min – 0,25 mol/L∙min)**

1. Σε δοχείο 2 L τοποθετούνται 400 g στερεού CaCO3, οπότε λαμβάνει χώρα η αντίδραση CaCO3(s) → CaO(s) + CO2(g) Στα πρώτα 4 min της αντίδρασης η ποσότητα του CaCO3 βρέθηκε ίση με 200 g. Ποια η ταχύτητα αντίδρασης κατά το παραπάνω χρονικό διάστημα;

**(0,25 mol/L∙min)**

1. Σε δοχείο 10 L προστίθενται 2 mol Α και 1,5 mol Β τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με την αντίδραση: 2 Α(g) + Β(g)→ 2 Γ(g). Αν η ταχύτητα της αντίδρασης τα δύο πρώτα min είναι 0,05 mol / L ⋅min α) Ποια είναι ημέση ταχύτητα σχηματισμού του Γ τα 2 πρώτα min; β) ποια είναι η ποσότητα του σώματος Α, 2 minμετά την έναρξη της αντίδρασης;

**(0,1 mol/L∙min – 0 mol)**

1. Σε κενό δοχείο όγκου 2L εισάγονται 12mol Η2 και 3 mol Cl2, τα οποία αρχίζουν να αντιδρούν, με σταθερή θερμοκρασία, σύμφωνα με την απλή χημική εξίσωση: Η2(g) + Cl2(g)→ 2HCl(g). Αν ο μέσος ρυθμός μεταβολής της συγκέντρωσης του Η2 κατά τα 4 πρώτα min από την έναρξή της είναι 0,25mol/L⋅min. Ποιες είναι οι συγκεντρώσεις των Η2, Cl2 και HCl, 4minμετά την έναρξη της αντίδρασης;

**(5 - 0,5 - 2mol/L)**

1. Σε δοχείο 10 L προστίθενται 2 mol Α και 1,5 mol Β τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με την αντίδραση: 2 Α(g) + Β(g)→ 2 Γ(g). Αν μετά από 2 min η συγκέντρωση του Α είναι 0,1 Μ α) Ποια είναι η μέση ταχύτητα της αντίδρασηςκατά τα 2 πρώτα min; β) Ποια είναι η μέση ταχύτητα σχηματισμού του Γ κατά τα 2 πρώτα min;

**(0,025mol/L∙min - 0,05 mol/L∙min)**

1. Σε κενό δοχείο όγκου 5L εισάγονται kmol Η2 και 7 mol I2, τα οποία αρχίζουν να αντιδρούν, με σταθερή θερμοκρασία, σύμφωνα με την απλή χημική εξίσωση: Η2(g) + I2(g)→ 2HI(g). Μετά τα πρώτα 2 min από την έναρξή της αντίδρασης στο δοχείο υπάρχουν 5mol Η2 και 8 mol ΗΙ, Ποια η ποσότητα kmol Η2που προστέθηκε στην αρχή και ποια η μέση ταχύτητα της αντίδρασης στα πρώτα 2 min;

**(9 mol, –0,4mol/L∙min)**

1. Σε κενό δοχείο όγκου 2 L εισάγεται αέριο Α στους 227οC το οποίο ασκεί πίεση 41atm. Το αέριο διασπάται σύμφωνα με την αντίδραση: 2 Α(g)→2 Β(g) + Γ(g) και η ταχύτητα το πρώτο1min της αντίδρασης είναι 5·10-3mol/Ls. Ποια είναι η συνολική πίεση που ασκούν τα αέρια στο τέλος του 1min;

**(53,3atm)**

1. Σε κενό δοχείο όγκου 1 L εισάγουμε 0,6 mol ΝΟ και 0,6 mol Ο2. Θερμαίνουμε αρχικά το μίγμα, οπότε αρχίζει να αντιδρά σύμφωνα με την εξίσωση: 2ΝΟ + Ο2→ 2ΝΟ2. Παρατηρούμε ότι, ενώ κατά διάρκεια της αντίδρασης φροντίζουμε να διατηρούμε σταθερή τη θερμοκρασία, η πίεση στο δοχείο ελαττώνεται και σταθεροποιείται μετά από 2min. α) Ποια είναι η γραμμομοριακή σύσταση του μίγματος που υπάρχει στο δοχείο μετά τη σταθεροποίηση της πίεσης; β) Πως εξηγείται η μεταβολή στην τιμή της πίεσης; γ) Ποιος είναι ο μέσος ρυθμόςμεταβολής της συγκέντρωσης του O2; δ) Ποια η μορφή της "καμπύλης αντίδρασης" και για τα τρία σώματα που μετέχουν στην αντίδραση;

**(0 - 0,3 - 0,6 mol–0,15mol/L∙min)**

1. Στην αντίδραση 2 Α → Β + Γ η μέση ταχύτητα από το 0 έως το 2 min της αντίδρασης είναι v, από το 2 min έως το 3min είναι v/3 και από το 3 min έως το 4 min είναι v/6. Ποια είναι σε συνάρτηση του v την μέση ταχύτητα της αντίδρασης από το 0 min έως το 4 min;

**(5v/8)**

1. Σε δοχείο 2 L τοποθετούνται k mol της αέριας ουσίας Α και 6 mol της αέριας ουσίας Β, οι οποίες αντιδρούν σύμφωναμε την αντίδραση: 2 Α(g)+ Β(g) →2 Γ(g). Με βάση το διπλανό διάγραμμα που παριστά την μεταβολή της συγκέντρωσης ενός από τα συμμετέχοντα στην αντίδραση σώματα, ποια είναι η ποσότητα k της ουσίας Α, που αρχικά τοποθετήθηκε στο δοχείο; Ποια διαγράμματα αντιστοιχούν στις άλλες δύο ουσίες που συμμετέχουν στη αντίδραση; Ποια η μέση ταχύτητα της αντίδρασης κατά τα 2 πρώτα s; Ποιος ο στιγμιαίος ρυθμός μεταβολής της συγκέντρωσης του αναπαριστάμενου σώματος στο χρόνο t=3 s; Ποια η στιγμιαία ταχύτητα της αντίδρασης στο ίδιο χρόνο t=3 s;

**(8 mol** – **1 mol/L∙min – 2,4/7και 1,2/7mol/L∙min)**

1. Σε δύο όμοια δοχεία 1 και 2 τοποθετείται ίση ποσότητα αερίου Α, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση 2 Α → Β. Το διπλανό διάγραμμα παριστάνει την μεταβολή της συγκέντρωσης του αερίου Α στο κάθε δοχείο. Πώς δικαιολογείται η διαφορά της εμφάνισης των δύο καμπυλών; Ποιος είναι ο λόγος των μέσων ταχυτήτων των δύο αντιδράσεων από την αρχή τους έως το χρόνο t1;

**(0,6)**