**Wählen Sie aus und kreuzen Sie an (wenn nicht anders angegeben).**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Gleichgewichtsreaktionen**  besitzen charakteristische Kennzeichen. | Hin- und Rückreaktion laufen ständig ab, man spricht von   einem „dynamischen Gleichgewicht“.  Sobald sich ein chemisches Gleichgewicht eingestellt hat,   liegen die Ausgangs- und Endstoffe in gleicher   Konzentration vor.  Im Gleichgewichtszustand ändern sich die Konzentrationen   der beteiligten Stoffe nicht mehr, weil Hin- und   Rückreaktion zum Erliegen gekommen sind.  Ein Katalysator beeinflusst die chemische   Gleichgewichtslage.  Üblicherweise schreibt man die exotherme Reaktion von   links nach rechts als Hinreaktion. | | | | | | |
| **Einstellung des chemischen Gleichgewichts**  Bsp. Ester-Gleichgewicht | Gibt man in ein Reaktionsgefäß 1 mol Essigsäure und   1 mol Ethanol, so entstehen 1 mol Essigsäureethylester und   1 mol Wasser.  Bei der Hydrolyse von Essigsäureethylester ist die   Produktausbeute < 100%.  Die Konzentrationen der beteiligten Stoffe ändern sich nach   Gleichgewichtseinstellung bei konstanter Temperatur nicht.  Auch im Gleichgewichtszustand sind die Geschwindigkeiten   von Hin- und Rückreaktion unterschiedlich. | | | | | | |
| **Das Massenwirkungsgesetz**  Bsp. H2 (g) + I2 (g) ⇌ 2 HI (g)  bei 393°C: Kc = 60  bei 508°C: Kc = 40 | Im Beispiel links fehlt bei der Gleichgewichtskonstante Kc   die Einheit.  Das Iod-Wasserstoff-Gleichgewicht liegt bei höherer   Temperatur weiter auf der Seite der Edukte.  Liegen im Gleichgewichtszustand (450°C) c (HI) = 1,4 mol ∙ L-1   und c(H2) = c(I2) = 0,2 mol ∙ L-1 vor, dann liegt Kc genau   zwischen den beiden links angegebenen Werten. | | | | | | |
| **Das Prinzip von Le Chatelier**  Bsp. Ammoniaksynthese (exotherm)  Wie ändern sich die Stoffmengen wenn (bei sonst unveränderten Bedingungen)  a) die Temperatur sinkt?  b) der Druck sinkt? | n(N2) | | n(H2) | | | n(NH3) | |
|  | a) | b) | a) | b) | | a) | b) |
|  | steigt  sinkt  bleibt | steigt  sinkt  bleibt | steigt  sinkt  bleibt | steigt  sinkt  bleibt | | steigt  sinkt  bleibt | steigt  sinkt  bleibt |
| **Die HABER-BOSCH-Synthese** | Sie dient zur synthetischen Herstellung von Ammoniak.  Mögliche Ausgangsstoffe sind Wasserstoff und Luft.  Für dieses Verfahren wurde der Nobelpreis vergeben.  Aus Ammoniak hergestellte Düngemittel ermöglichten eine   deutliche Steigerung der landwirtschaftlichen Erträge.  Ammoniak wurde im Krieg auch zur Herstellung von   Sprengstoff verwendet. | | | | | | |
| **Beurteilen Sie, wie sich eine Druckerhöhung auf die Lage der Gleichgewichte auswirkt: das Gleichgewicht verschiebt sich nach …** | CO2 (g) + C (s) 2 CO (g)  CO2 (g) CO2(aq)  H2 (g) + I2 (g) 2 HI (g) | | | | links  rechts  links  rechts  links  rechts | | |

**Wählen Sie aus und kreuzen Sie an (wenn nicht anders angegeben).**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Gleichgewichtsreaktionen**  besitzen charakteristische Kennzeichen. | Hin- und Rückreaktion laufen ständig ab, man spricht von   einem „dynamischen Gleichgewicht“.  Sobald sich ein chemisches Gleichgewicht eingestellt hat,   liegen die Ausgangs- und Endstoffe in gleicher   Konzentration vor.  Im Gleichgewichtszustand ändern sich die Konzentrationen   der beteiligten Stoffe nicht mehr, weil Hin- und   Rückreaktion zum Erliegen gekommen sind.  Ein Katalysator beeinflusst die chemische   Gleichgewichtslage.  Üblicherweise schreibt man die exotherme Reaktion von   links nach rechts als Hinreaktion. | | | | | | |
| **Einstellung des chemischen Gleichgewichts**  Bsp. Ester-Gleichgewicht | Gibt man in ein Reaktionsgefäß 1 mol Essigsäure und   1 mol Ethanol, so entstehen 1 mol Essigsäureethylester und   1 mol Wasser.  Bei der Hydrolyse von Essigsäureethylester ist die   Produktausbeute < 100%.  Die Konzentrationen der beteiligten Stoffe ändern sich nach   Gleichgewichtseinstellung bei konstanter Temperatur nicht.  Auch im Gleichgewichtszustand sind die Geschwindigkeiten   von Hin- und Rückreaktion unterschiedlich. | | | | | | |
| **Das Massenwirkungsgesetz**  Bsp. H2 (g) + I2 (g) ⇌ 2 HI (g)  bei 393°C: Kc = 60  bei 508°C: Kc = 40 | Im Beispiel links fehlt bei der Gleichgewichtskonstante Kc   die Einheit.  Das Iod-Wasserstoff-Gleichgewicht liegt bei höherer   Temperatur weiter auf der Seite der Edukte.  Liegen im Gleichgewichtszustand (450°C) c (HI) = 1,4 mol ∙ L-1   und c(H2) = c(I2) = 0,2 mol ∙ L-1 vor, dann liegt Kc genau   zwischen den beiden links angegebenen Werten. | | | | | | |
| **Das Prinzip von Le Chatelier**  Bsp. Ammoniaksynthese (exotherm)  Wie ändern sich die Stoffmengen wenn (bei sonst unveränderten Bedingungen)  a) die Temperatur sinkt?  b) der Druck sinkt? | n(N2) | | n(H2) | | | n(NH3) | |
| a) | b) | a) | b) | | a) | b) |
| steigt  sinkt  bleibt | steigt  sinkt  bleibt | steigt  sinkt  bleibt | steigt  sinkt  bleibt | | steigt  sinkt  bleibt | steigt  sinkt  bleibt |
| **Die HABER-BOSCH-Synthese** | Sie dient zur synthetischen Herstellung von Ammoniak.  Mögliche Ausgangsstoffe sind Wasserstoff und Luft.  Für dieses Verfahren wurde der Nobelpreis vergeben.  Aus Ammoniak hergestellte Düngemittel ermöglichten eine   deutliche Steigerung der landwirtschaftlichen Erträge.  Ammoniak wurde im Krieg auch zur Herstellung von   Sprengstoff verwendet. | | | | | | |
| **Beurteilen Sie, wie sich eine Druckerhöhung auf die Lage der Gleichgewichte auswirkt: das Gleichgewicht verschiebt sich nach …** | CO2 (g) + C (s) 2 CO (g)  CO2 (g) CO2(aq)  H2 (g) + I2 (g) 2 HI (g) | | | | links  rechts  links  rechts  links  rechts | | |