Reaktionsgeschwindigkeit und Katalyse

Chemie · Klasse 11 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

kostenlos, mit Lösungen

Name: _____ Datum: _____

Die Geschwindigkeit steigt mit Konzentration, Temperatur, Zerteilungsgrad und durch Katalysatoren. RGT-Regel: 10 K mehr verdoppelt bis vervierfacht die Geschwindigkeit.

1 Wird die Reaktion schneller oder langsamer? Begründe kurz.

Eine Reaktion wird schneller, wenn pro Sekunde mehr Teilchen wirksam zusammenstoßen, also mit genug Energie.

a) Der feste Stoff wird als Pulver statt als Stück eingesetzt.

schneller: Pulver hat eine größere Oberfläche, es gibt mehr Zusammenstöße.

b) Die Lösung wird gekühlt.

langsamer: Die Teilchen sind langsamer und stoßen seltener und schwächer zusammen.

c) Die Konzentration der Säure wird erhöht.

schneller: Mehr Teilchen im selben Raum stoßen öfter zusammen.

d) Ein Katalysator wird zugegeben.

schneller: Der Katalysator senkt die Aktivierungsenergie.

2 Wende die RGT-Regel an.

Bei Verdopplung je 10 K: Faktor = $2^{\Delta T : 10\,K}$. Beispiel: 30 K wärmer ergibt $2^3 = 8$, die Reaktion ist achtmal so schnell und dauert nur ein Achtel der Zeit.

a) Eine Reaktion dauert bei 20 °C genau 80 Minuten. Wie lange dauert sie bei 40 °C, wenn sich die Geschwindigkeit je 10 K verdoppelt?

$\Delta T = 40\,°C - 20\,°C = 20\,K$

$Faktor = 2^{20\,K : 10\,K} = 2^2 = 4$

$t = \frac{80\,min}{4}$

$t = 20\,min$

Bei 40 °C dauert die Reaktion nur noch 20 Minuten.

b) Warum hält sich Milch im Kühlschrank länger?

Im Kühlschrank ist es etwa 15 K kälter als im Zimmer. Die Reaktionen, durch die Milch sauer wird, und die Vermehrung der Bakterien laufen dadurch etwa dreimal so langsam ab. Die Milch verdirbt erst später.

c) Warum brennt Holzwolle viel schneller als ein Holzscheit?

Holzwolle hat bei gleicher Masse eine viel größere Oberfläche als ein Holzscheit. Der Sauerstoff der Luft kann an viel mehr Stellen gleichzeitig mit dem Holz zusammenstoßen und reagieren. Deshalb verbrennt sie viel schneller.

3 Erkläre mit der Stoßtheorie.

Stoßtheorie: Teilchen können nur reagieren, wenn sie zusammenstoßen. Ein Katalysator beschleunigt eine Reaktion und liegt am Ende wieder unverändert vor.

a) Welche zwei Bedingungen muss ein Zusammenstoß erfüllen, damit die Teilchen reagieren?

Die Teilchen müssen mit genug Energie zusammenstoßen, mindestens mit der Aktivierungsenergie. Außerdem müssen sie in der richtigen Lage aufeinandertreffen, sodass sich die reagierenden Atome berühren.

b) Was ist ein heterogener Katalysator? Nenne ein Beispiel.

Ein heterogener Katalysator liegt in einer anderen Phase vor als die reagierenden Stoffe, meist als Feststoff, an dem Gase reagieren. Ein Beispiel ist Platin im Autokatalysator: Die Abgase reagieren an seiner Oberfläche.

Reaktionsgeschwindigkeit und Katalyse (Fortsetzung)

Chemie · Klasse 11 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

kostenlos, mit Lösungen

Name: _____ Datum: _____

c) Wird ein Katalysator bei der Reaktion verbraucht? Begründe.

Nein. Der Katalysator nimmt zwar an der Reaktion teil, wird aber im letzten Schritt wieder zurückgebildet. Er liegt am Ende unverändert vor und kann sofort weiter wirken, deshalb reichen kleine Mengen.