

GK Chemie Carbonsaeuren Ester

1975//II

1. Wie kann man Essigsäure (Ethansäure) aus anorganischen Grundstoffen hergestellt werden? Beschreiben Sie die Reaktionsschritte mit Hilfe von Gleichungen!
2. Welche Reaktionen beweisen die grundsätzliche Verschiedenheit beider Wasserstoffatome im Molekül der Ameisensäure (Methansäure)?
3. Vergleichen Sie die Acidität der Essigsäure (Athansäure) und der Monochloressigsäure! Erklären Sie den Unterschied!

1975/V

2. a) Vergleichen Sie die Acidität von Äthanol, Phenol und Essigsäure (Äthansäure) und begründen Sie die Unterschiede!
b) Wie lässt sich durch geeignete Substitution die Acidität der Essigsäure erhöhen bzw. vermindern? Erklären Sie den Einfluss der Substituenten!
c) Begründen Sie, weshalb Carbonsäuren einen höheren Siedepunkt besitzen, als auf Grund der Molekülmasse zu erwarten wäre!

1977/IV

- 4.1 Welches chemische Verhalten ist der Methansäure (Ameisensäure) und der Äthansäure (Essigsäure) gemeinsam, worin unterscheiden sie sich? Begründen Sie den Unterschied aus dem Molekülbau.
- 4.2 Vergleichen Sie die Acidität von Äthanol, Äthansäure und Phenol und erklären Sie die Unterschiede aus dem Molekülbau (Strukturformeln)

1983/III

- 2.3 Methansäure (Ameisensäure) weicht in einer chemischen Eigenschaft von den anderen Alkansäuren prinzipiell ab. Beschreiben Sie ein Experiment, das diese Sonderstellung der Methansäure erkennen lässt, und begründen Sie das abweichende Verhalten aus dem Molekülbau!

1986/IV

- 1 Aus Ethanol soll Ethansäureethylester (Essigsäureethylester) hergestellt werden. Außer Ethanol stehen nur anorganische Substanzen zur Verfügung.
1.1 Beschreiben Sie die Einzelschritte für den Syntheseweg, und formulieren Sie für alle Reaktionen die Gleichungen mit Strukturformeln! 10BE
1.2 Erklären Sie aus dem Molekülbau das unterschiedliche Verhalten von Ethanol und Ethansäure gegenüber einer neutralen wässrigen Indikatorlösung! 7BE

1988/III

- 2 Ameisensäure (Methansäure) unterscheidet sich von Essigsäure (Ethansäure) grundlegend in einer charakteristischen chemischen Eigenschaft.
2.1 Benennen Sie das unterschiedliche Verhalten, und begründen Sie es aus dem Molekülbau! 8BE-
2.2 Beschreiben Sie ein Experiment, mit dem Sie diese von der Essigsäure abweichende Eigenschaft der Ameisensäure aufzeigen können! Stellen Sie eine entsprechende Reaktionsgleichung auf! 6BE

1989/I

- 2 Die Hydroxylgruppe tritt u. a. bei Alkanolen, Phenolen und in der Carboxylgruppender Carbonsäuren auf.
2.1 Beschreiben Sie das Verhalten wässriger Lösungen von Ethanol, Phenol und Ethansäure (Essigsäure) gegenüber blauer Lackmuslösung, und formulieren Sie gegebenenfalls für die Reaktionen der genannten Substanzen mit Wasser die Strukturformelgleichungen! 4BE

2.2 Begründen Sie das Verhalten von Ethanol, Phenol und Ethansäure gegenüber Wasser jeweils aus den Molekülstrukturen! 8BE

1990/IV

3 Methansäure (Ameisensäure) findet man unter anderem in den Giftdrüsen der Ameisen und den Brennhaaren der Brennesseln.

3.1 Begründen Sie die Säureeigenschaft dieser Verbindung aus deren Molekülstruktur! 5BE

3.2 Nennen und erklären Sie das von allen anderen Alkanmonocarbonsäuren abweichende chemische Verhalten der Methansäure! 2BE

3.3 Beim Erwärmen von Methansäure mit Ethanol in Gegenwart von Schwefelsäure entsteht eine angenehm duftende Verbindung. Formulieren Sie die Gesamtgleichung!

Erläutern Sie unter Mitverwendung von Strukturformeln die Wirkungsweise der Schwefelsäure! 6BE

1991/III

1 Methansäure (Ameisensäure) und Ethansäure (Essigsäure) sind die einfachsten Monocarbonsäuren.

1.1 Beide Säuren werden in getrennten Versuchen mit ammoniakalischer Silbernitrat-Lösung bis zur alkalischen Reaktion versetzt und erwärmt.

1.1.1 Beschreiben und erklären Sie das unterschiedliche Reaktionsverhalten! 4BE

1.1.2 Formulieren Sie die Gleichung für die Redoxreaktion! 4BE

1.2 Essigsäure wird mit 1-Pentanol sowie einigen Tropfen konzentrierter Schwefelsäure versetzt und erwärmt. Aus dem Reaktionsgemisch lässt sich eine angenehm duftende Verbindung isolieren.

1.2.1 Formulieren Sie die Summgleichung der Reaktion, und nennen Sie die Verbindungsklasse des organischen Produkts! 3BE

1.2.2 Erklären Sie - unter Mitverwendung von Strukturformeln - die Aufgabe der Schwefelsäure bei der beschriebenen Reaktion! 6BE

1993/IV

1 Ethanol, Phenol und Ethansäure (Essigsäure) enthalten in ihren Molekülen jeweils eine Hydroxylgruppe.

1.1 Vergleichen Sie den Säurecharakter (die Acidität) des Ethanols mit den beiden anderen Verbindungen, und begründen Sie unter Mitverwendung von Strukturformeln den Unterschied! 7BE

1.2 Formulieren Sie die Gleichung für die Reaktion von Ethanol mit Ethansäure, und begründen Sie die Reaktionsbeschleunigung bei Zusatz von Schwefelsäure! 4BE

1.3 Methansäure (Ameisensäure) und Essigsäure unterscheiden sich in ihrem Verhalten bei der Silber Spiegelprobe.

Beschreiben Sie die Durchführung dieser Probe, und begründen Sie die unterschiedlichen Ergebnisse aus dem Molekülbau! 5BE

1.4 Ethanol wird mit einem geeigneten Oxidationsmittel (z. B. schwefelsaurer Kaliumdichromat-Lösung) erhitzt.

Beschreiben Sie das Versuchsergebnis, benennen Sie das organische Produkt, und formulieren Sie die Redoxgleichung für diese Reaktion! 6BE

1994/IV

3 Methansäure ist die einfachste Monocarbonsäure.

3.1 Erklären Sie unter Mitverwendung von Grenzstrukturformeln die Säureeigenschaft dieser Verbindung! 6 BE

3.2 Nennen und erklären Sie das von allen anderen Alkanmonocarbonsäuren abweichende chemische Verhalten der Methansäure! 3 BE

1997/III

- 2 Ester haben u. a. Bedeutung als Aromastoffe, Lösemittel und Nährstoffe.
2.1 Formulieren Sie die Strukturformelgleichung für die Bildung von Essigsäureethylester (Ethylethanoat), und geben Sie jeweils eine Möglichkeit an, die Gleichgewichtseinstellung zu beschleunigen und die Esterausbeute zu erhöhen! 5BE

1998/III

- 3 Zur Stoffklasse der Ester zählen wichtige Lösemittel, Aromastoffe, Kunststoffe und Medikamente.
3.1 Erstellen Sie die Strukturformelgleichung für die Veresterung von Ethansäure mit Ethanol und zeigen Sie Möglichkeiten zur Erhöhung der Esterausbeute auf! 4 BE
3.2 Salicylsäure (2-Hydroxybenzolcarbonsäure) lässt sich sowohl mit Ethansäure als auch mit Ethanol verestern.
Geben Sie die Strukturformelgleichungen für beide Reaktionen an! 3 BE

1999/III

- 3 Für zwei isomere Alkohole wurde die Summenformel C_3H_8O ermittelt.
3.1 Erstellen Sie die Strukturformeln beider Alkohole und benennen Sie diese nach den Nomenklaturregeln! 2 BE
3.2 Die beiden Alkohole werden in getrennten Versuchen mit einer mit Schwefelsäure versetzten Lösung von Kaliumdichromat zu einem Keton bzw. zu einer Carbonsäure oxidiert. Erstellen Sie für jede der beiden Reaktionen die Redoxgleichung! 6 BE
3.3 Die unter Nr.3.2 gewonnene Carbonsäure wird mit einem der unter Nr.3.1 formulierten Alkohole zur Reaktion gebracht. Formulieren Sie die Strukturformelgleichung der Reaktion und benennen Sie den Reaktionstyp sowie das organische Endprodukt! 4 BE

2000/IV

- 3 Die Moleküle von Ethanol und Ethansäure enthalten jeweils eine Hydroxygruppe.
3.1 Die beiden Verbindungen unterscheiden sich deutlich in ihrer Acidität. Erklären Sie diesen Befund! Stellen Sie dabei mesomere Strukturen durch ihre Grenzformeln dar! 6 BE
3.2 Ethanol und Ethansäure können miteinander reagieren. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung, benennen Sie das organische Produkt und erläutern Sie eine Möglichkeit, die Ausbeute an diesem organischen Produkt zu erhöhen! 5 BE

2001/III

- 2 Sowohl Phenol als auch Ethansäure (Essigsäure) weisen Acidität auf.
2.1 Begründen Sie die Säureeigenschaft des Phenols unter Mitverwendung von Grenzstrukturformeln! 5 BE
2.2 Ein Derivat des Phenols ist die 2-Hydroxybenzoesäure $C_6H_4(OH)COOH$ (Salicylsäure). Durch Umsetzung dieser Verbindung mit Ethansäure lässt sich ein als Schmerzmittel weit verbreiteter Wirkstoff gewinnen. Formulieren Sie mit Strukturformeln die Reaktionsgleichung und geben Sie eine Möglichkeit an, wie sich die Esterausbeute erhöhen lässt! 5 BE

2002/I

- 1 Essig wird im Haushalt unter anderem zum Entfernen von Kalkablagerungen eingesetzt.
- 1.1 Erklären Sie den dabei ablaufenden Vorgang unter Mitverwendung einer Reaktionsgleichung! 4 BE
- 1.2 Erläutern Sie den Säurecharakter der Ethansäure (Essigsäure) und verwenden Sie dabei mesomere Grenzstrukturformeln! 5 BE
- 1.3 Ethansäure (Essigsäure) entsteht z.B. bei der Reaktion von Ethanal mit angesäuerter Dichromatlösung.
Leiten Sie für diese Reaktion die Redoxgleichung aus Teilgleichungen her! 5 BE

2002/III

- 2 Carbonsäureester werden unter anderem als Aromastoffe in der Lebensmittelindustrie eingesetzt.
- 2.1 Der aus Ethansäure (Essigsäure) und Propan-1-ol gebildete Ester riecht birnenartig. Geben Sie die Strukturformelgleichung für die Estersynthese an! Zeigen Sie eine Möglichkeit auf, die Esterausbeute zu erhöhen, und begründen Sie das Vorgehen! 5 BE
- 2.2 Der Ester aus Nr.2.1 weist eine niedrigere Siedetemperatur auf als jedes der beiden Edukte. Begründen Sie diesen Befund! 4 BE
- 2.3 Eine Monocarbonsäure A reagiert mit Ethanol zu einem Ester mit der Summenformel $C_6H_{10}O_2$.
Leiten Sie die Summenformel der Säure A ab, zeichnen Sie die Strukturformeln der möglichen nicht zyklischen Isomere und benennen Sie diese! 7 BE

2003/I

- 3 Die bifunktionelle Verbindung 2-Hydroxypropansäure (Milchsäure) zeigt die charakteristischen Reaktionen ihrer funktionellen Gruppen.
- 3.1 Die Verbindung kann sowohl mit Ethanol als auch mit Ethansäure je einen Ester bilden.
Formulieren Sie die Strukturformelgleichungen für beide Reaktionen! 4 BE
- 3.2 Erläutern Sie am Beispiel der Milchsäure die Chiralität von Molekülen und definieren Sie den Begriff "optische Aktivität" allgemein! 6 BE

2004/I

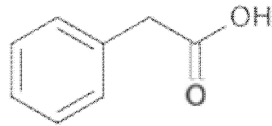
- 1.2 Manche Oxidationsprodukte von Alkanolen können wieder mit Alkanolen unter Bildung sauerstoffhaltiger Folgeprodukte reagieren. Beschreiben Sie an einem selbst gewählten Beispiel, ausgehend von einem Alkanol, mit Hilfe von Strukturformelgleichungen den Syntheseweg für eines dieser Folgeprodukte! Benennen Sie die beteiligten organischen Verbindungen! 8 BE

2005/III

- 1.2 Aus Ethen und den erforderlichen anorganischen Chemikalien soll Ethansäureethylester (Ethylethanoat) hergestellt werden.
Legen Sie einen Syntheseweg dar und geben Sie zu den einzelnen Schritten die Reaktionsgleichungen (ohne Reaktionsmechanismen) an! 9 BE

2008/A2

- 1.4 Von besonderer Bedeutung für das Aroma des Honigs sind Ester der Phenyllessigsäure:

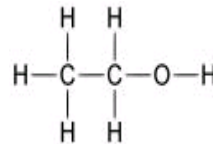
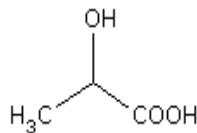
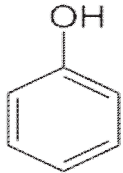


Vergleichen Sie unter Mitverwendung von Grenzstrukturformeln die Acidität der Phenyllessigsäure mit der Acidität von Ethanol! 6BE

2009/B1

Bereits Ende des 18. Jahrhunderts gelang es dem Chemiker Karl Wilhelm Scheele zahlreiche sauer reagierende organische Stoffe zu isolieren, so/z. B. die Milchsäure. Die Moleküle dieser Stoffe besitzen mindestens eine funktionelle Gruppe, die ein Proton auf Wassermoleküle übertragen kann.

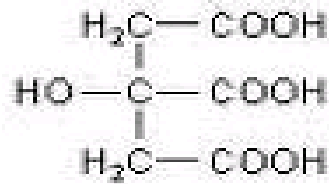
- 1 Ordnen Sie die folgenden Moleküle nach ihrer Bereitschaft, ein Proton an Wassermoleküle abzugeben, und erläutern Sie die Anordnung ggf. unter Verwendung mesomerer Grenzstrukturen!



- 2.1 In getrennten Versuchen wird das Reaktionsverhalten von 2-Hydroxypropansäure (Milchsäure) und 5-Hydroxypentansäure beim Erhitzen in saurer Lösung untersucht. Folgende Befunde treten auf:
- Das 5-Hydroxypentansäuremolekül spaltet unter Bildung eines zyklischen Produkts der Summenformel $C_5H_8O_2$ säurekatalysiert ein Wassermolekül ab.
 - Milchsäure reagiert unter den gleichen Bedingungen unter Wasserabspaltung zu einem hochmolekularen Polykondensationsprodukt.
 - Milchsäure bildet Gegensatz zu 5-Hydroxypentansäure kein entsprechendes zyklisches Produkt.
- Geben Sie für a) die Strukturformelgleichung an und zeichnen Sie für b) die Strukturformel einer Repeatingeinheit! Nennen Sie die Stoffklasse, der beide Produkte angehören! Begründen Sie den Befund c)! [8 BE]
- 3 Durch Reaktion mit angesäuerter Dichromatlösung lässt sich aus Ethanol Essigsäure (Ethansäure) gewinnen. Leiten Sie die Redoxgleichung über Teilgleichungen her! [6 BE]

2009/A2

Zitronensäure ist bei Raumtemperatur ein kristalliner Feststoff. Im Stoffwechsel tritt sie im Zitronensäurezyklus auf. In der Lebensmittelindustrie wird sie als Zusatzstoff in Backpulver und zum Ansäuern von Getränken verwendet. Seit einiger Zeit werden Zitronensäureester als Weichmacher für Plastikspielzeug eingesetzt. Sie ersetzen die teilweise gesundheitsgefährdenden Phthalate.



- 1.1 Zitronensäure lässt sich durch Oxidation eines vierwertigen Alkohols mit Dichromat im sauren Milieu gewinnen. Geben Sie die Strukturformel des vierwertigen Alkohols an und leiten Sie über Teilgleichungen die Redoxgleichung her! [8 BE]
- 1.2 Zitronensäurelösung eignet sich zum Entfernen von Kalkrückständen auf Kacheln und Fliesen. Dabei ist Aufschäumen zu beobachten. Formulieren Sie die Gleichung (Summenformeln der Reaktionspartner genügen) für die Reaktion von Zitronensäure mit Kalk (Calciumcarbonat)! Die Zitronensäure wirke dabei als einwertige Säure. Erklären Sie das Aufschäumen! [6 BE]
- 1.3 Das Produkt der Reaktion von Zitronensäure mit Ethanol wird - wie bereits oben erwähnt - als Weichmacher für Kunststoffe verwendet. Geben Sie die Reaktionsgleichung für die Bildung von Zitronensäuretriethylester an und erläutern Sie eine Möglichkeit zur Erhöhung der Ausbeute! [6 BE]