

## Chemisches Gleichgewicht – Beispiel Ester



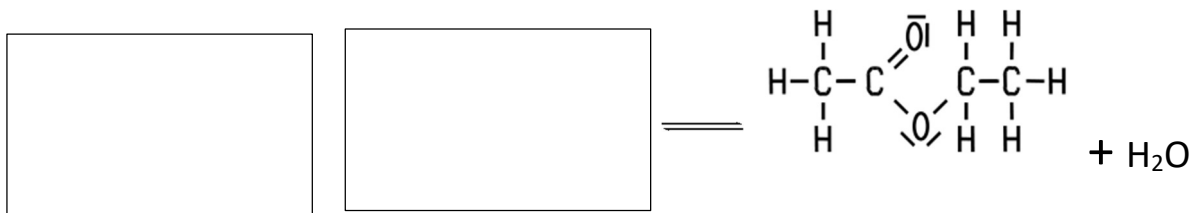
### Was haben die Stoffe gemeinsam?

Ordne die Stoffe den Bildern zu

|   |          |
|---|----------|
| <b>Essigsäureethylester</b><br>Ist sehr leicht zu riechen                 | Rootbeer |
| <b>Essigsäure-2-hexen-1-ylester</b><br>Wird oft auf Backwaren verarbeitet | Uhu      |
| <b>Essigsäureoctylester</b><br>Hat eine saure Schwesterfrucht.            | Erdbeere |
| <b>Methansäuresalicyl ester</b><br>Ist der unnatürlichste Geschmack       | Orange   |

### Aufgabe 1:

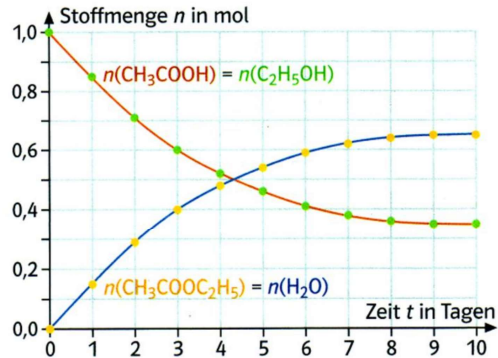
- Um welchen Ester handelt es sich aus den vier Beispielen?
- Zeichne die beiden Ausgangsstoffe, wenn bei der Reaktion Wasser abgespalten wird.
- Hausaufgabe: Zeichne die fehlenden Ester aus dem Anfangsquiz



### Definition Esterkondensation:

## Praktikum Ester-Synthese:

### Zeitlicher Verlauf der Veresterung



**Aufgabe 2:** Beschreibe die Konzentrationen von Essigsäure und Ethanol im Verlauf des Versuchs. Wähle dazu drei markante Punkte aus dem Diagramm.

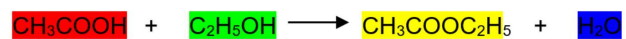
Startkonzentration Essigsäure + Ethanol:

Im Verlauf der Reaktion:

Wenn sich das chemische Gleichgewicht eingestellt hat:

**Aufgabe 3:** Ergänze die fehlenden Stoffmengen-Angaben mit Hilfe des Diagramms.

### Modell des Versuchsverlaufs



Essigsäure + Ethanol  $\rightarrow$  Essigsäureethylester + Wasser

Stoffmengen zu Beginn:

|  |
|--|
|  |
|  |

|  |
|--|
|  |
|  |

|  |
|--|
|  |
|  |

0 mol

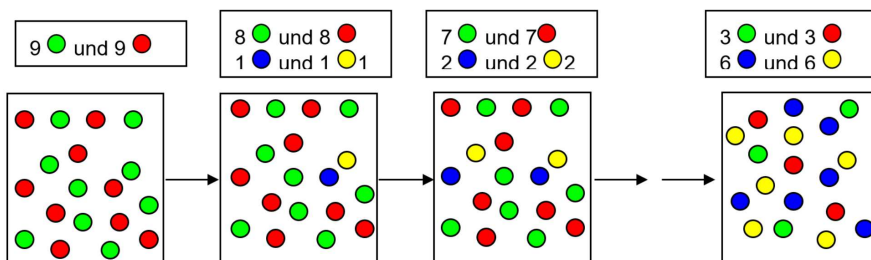
Stoffmenge am Ende:

|  |
|--|
|  |
|  |

0,33 mol

|  |
|--|
|  |
|  |

0,67 mol



**Überlege:** Warum sind bei der Ester-Synthese im Gleichgewicht immer genau gleich viele Essigsäure-Moleküle wie Ethanol-Moleküle vorhanden?

**Aufgabe 4:** Notiere das Massenwirkungsgesetz für die Reaktion.

**Da die Estersynthese eine Gleichgewichtsreaktion gibt es auch ihre** \_\_\_\_\_

**Aufgabe 5:** Die Umkehrung der Estersynthese nennt man die saure Hydrolyse. Notiere die Reaktionsgleichung der sauren Hydrolyse in Strukturformelschreibweise. Die Säure nimmt daran wieder katalytisch teil, wird also über den Reaktionspfeil notiert.

**Aufgabe 6:** Notiere das Massenwirkungsgesetz (MWG) für die saure Hydrolyse.  $K_c = \dots$

**Aufgabe 7:** Fertige analog zur Estersynthese ein Modell zur Esterhydrolyse an. Beschreibe die drei Phasen des Modells. Start, Einstellung des ch. GG und im ch. Gleichgewicht.

Nimm dabei Bezug auf die Konzentrationen der beteiligten Stoffe, auf die Hin und Rück-Reaktion sowie auf die Reaktionsgeschwindigkeiten.

**Aufgabe 8:** Der Zustand des ch. Gleichgewicht ist ein dynamischer Zustand. Was versteht man unter einem dynamischen Gleichgewicht.