Erstellung eines Stop-Motion-Videos am Beispiel des Reaktionsmechanismus der Esthersynthese (J2-Klasse)

Anforderungen:

- *Molekülbaukasten für Organische Chemie*
- *Arbeitsanleitung für den Reaktionsmechanismus der (z. B. beiliegende Vorlage)*
- *Fixierung des Tablets:*
  - auf einem Bücherstapel oder Kisten, Auflage für die Moleküle ist der Tisch
  - auf einem Stativ mit Halterung für das Tablet, Auflage für die Moleküle ist der Tisch
  - wenn es schnell gehen soll: direkt auf dem Tisch fixieren, Auflage für die Moleküle ist der Fußboden
- *Erstellung der Einzelaufnahmen:*
  - Vier Schülerinnen und Schüler pro Gruppe haben sich bewährt: Eine Person hält das Tablet fest, eine drückt den Auslöseknopf der Kamera, zwei arrangieren die Veränderungen der Teilchen.
  - Viele Einzelaufnahmen werden erstellt:
    - Wenn ein Teilchen wandert, sollte es in kleinen Schritten bewegt werden.
    - Wenn z. B. Ionen aus einem Kanal ausgeschüttet werden, sollten nicht alle Ionen auf einmal ins Bild gebracht werden, sondern nacheinander.
  - Die Stellung der Kamera nicht verändern, da sonst die Positionen der Teilchen auf den Einzelbildern verschoben werden.
- *Die App erstellt aus den Einzelaufnahmen ein „Daumenkino“*
  Wenn die kostenlose Version der App verwendet wird, stehen z. T. nicht alle Funktionen zur Verfügung: z. B. ist bei manchen iOS-Apps keine Tonwiedergabe verfügbar. In einer weiteren App kann das Video dann bearbeitet und mit Hintergrundmusik ausgestattet werden.

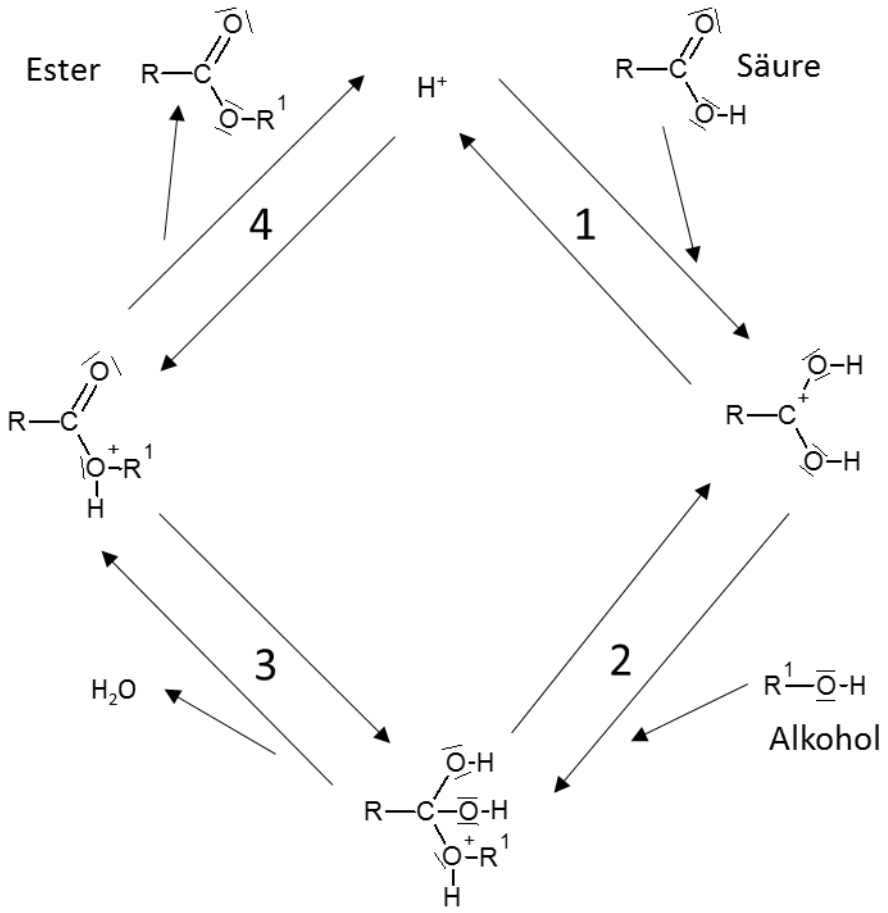
Dauer: ca. 60 – 90 min für die gesamte Arbeitsvorlage

Einsatz:

- *als Einstieg in das neue Thema* (mit Hilfestellungen, z. B. Informationstexte, Internetseiten, Modelle, …)
- *als Abschluss des bereits erarbeiteten Themas*

Reaktionsmechanismus der Estersynthese

Die säurekatalysierte Esthersynthese läuft in vier Teilschritten ab:



Aufgaben:

1. Bauen Sie die Strukturformeln mit dem Molekülbaukasten nach. Nehmen Sie als Carbonsäure Methansäure (R = H) und als Alkohol Methanol ($R^1 = CH_3$).

   Dabei sind rote Kugeln = Sauerstoffatome,
   weiße Kugeln = Wasserstoffatome,
   schwarze Kugeln = Kohlenstoffatome.

   Fertigen Sie auf dem Papier Teilchen für positive Ladungen (+) sowie Reaktionspfeile in geeigneter Länge an. Erstellen Sie mithilfe der Kugeln und Papierteilchen ein Stop-Motion-Video über den Reaktionsmechanismus der Estersynthese in vier Teilschritten.

Hilfestellung:
Eine Erklärung der Estersynthese erfolgt auf der Webseite des QR-Codes. Nehmen Sie diese bei Bedarf zu Hilfe.

2. Stellen Sie die vier Teilschritte als Reaktionsgleichung dar. Beschreiben Sie jeden Teilschritt in einem Satz.

   I.

   II.

   III.

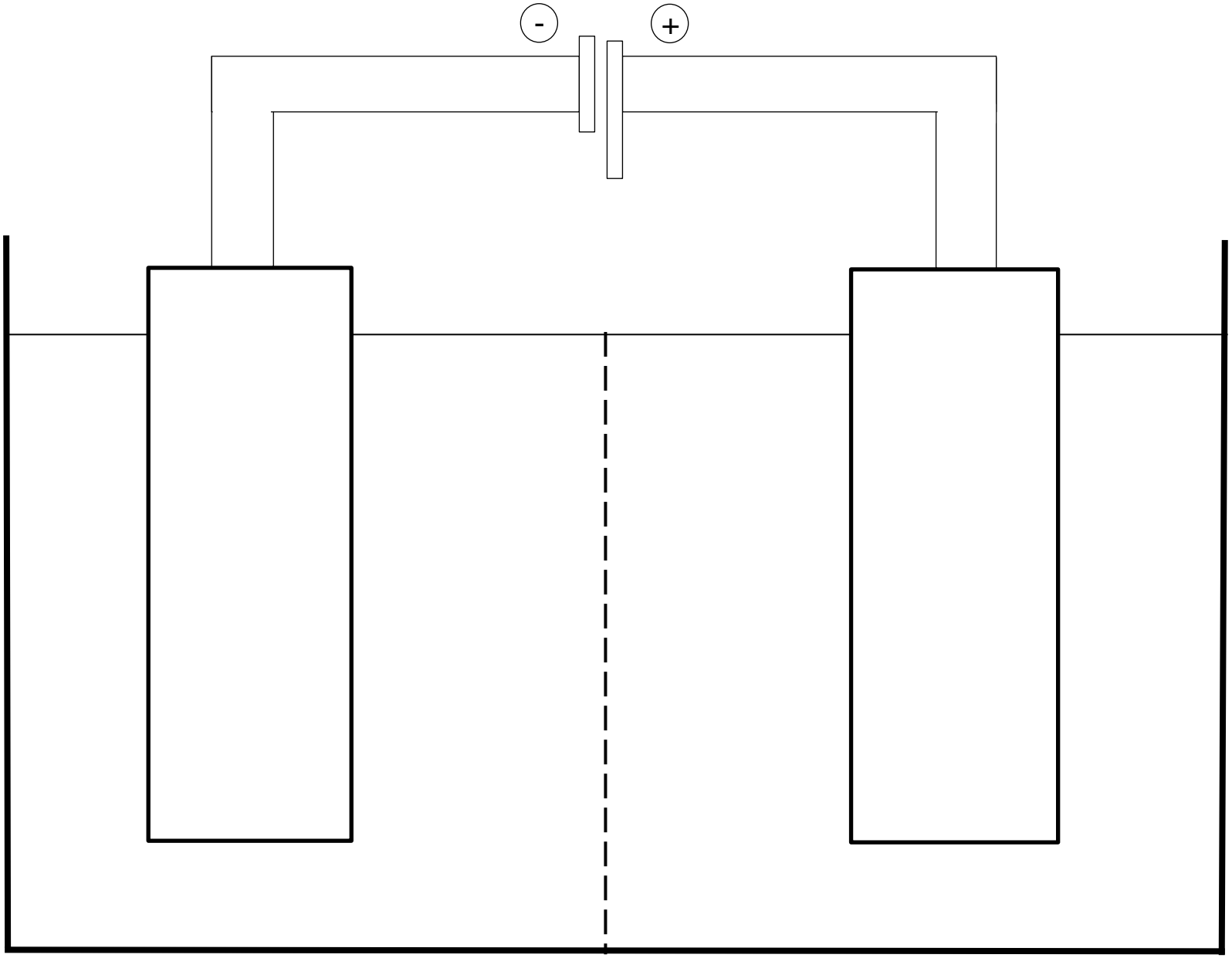
   IV.

3. Erläutern Sie die Funktion des zugefügten Protons (H^+).

4. Geben Sie an, woher das einfach gebundene O-Atom der Esterbindung stammt: aus der Carbonsäure oder aus dem Alkohol?

5. Die Reaktion der Estersynthese läuft als Hin- und Rückreaktion ab. Erklären Sie.

Vorgänge in der Elektrolysezelle



Kathode

Anode

Oxidation

Reduktion

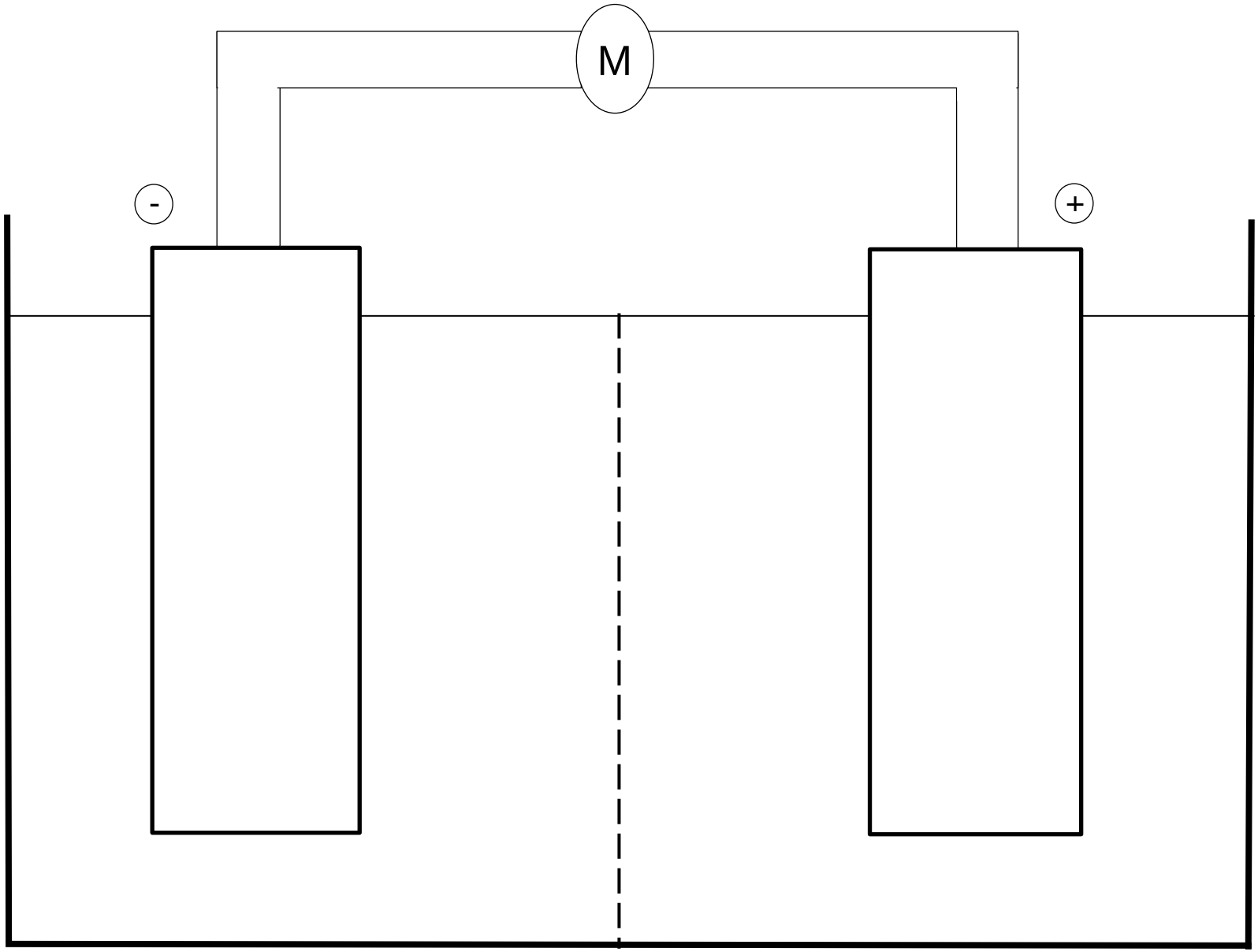
Graphit

Graphit

Teilchen, am besten mit Stanzern der entsprechenden Größe in verschiedene Farben aus Tonkarton ausstanzen:

- Elektronen, Ø 1cm
- Atome/Ionen, beschriftet, Ø 1,6 – 2 cm (z. B. Zn^{2+}, I^-, Zn, I_2)

Vorgänge in der Galvanischen Zelle



Kathode

Anode

Oxidation

Reduktion

Kupfer

Zink

Teilchen am besten mit Stanzern der entsprechenden Größe in verschiedene Farben aus Tonkarton ausstanzen:

- Elektronen, Ø 1cm
- Atome/Ionen, beschriftet, Ø 1,6 – 2cm (z. B. Zn^{2+}, Cu^{2+}, Zn, Cu, SO_4^{2-})