

## Übungsaufgaben aus alten Prüfungen:

### Hinweise:

Die Nötigen Formeln suchen Sie sich bitte aus dem Internet, aus dem Lehrbuch oder aus Ihren Aufzeichnungen heraus.

Wegen der vielen Prüfungen habe ich in CH-4 auch Triphenylmethanfarbstoffe einbezogen.

### 1. CH-1: Energie

- 1.1. Beschreiben Sie, wie man die experimentell die Reaktionsenthalpie einer Reaktion bestimmen kann und wie man daraus die molare Reaktionsenthalpie berechnet.
- 1.2. a) Stellen Sie Reaktionsgleichung für die Verbrennung von Propan auf und berechnen Sie mit den folgenden Angaben die Standard-Bildungsenthalpie:

$$\Delta_R H_m^0(C_3H_8) = -2215 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_f H_m^0(H_2O) = -285 \text{ kJ/mol} \quad , \quad \Delta_f H_m^0(NO_2) = -34 \text{ kJ/mol} \quad ,$$

$$\Delta_f H_m^0(CO_2) = -393 \text{ kJ/mol}$$

Erläutern Sie dabei auch die angegebenen Größen und das verwendete Prinzip.

- b) Ermitteln Sie, mit Hilfe der Entropie dieser Reaktion ( $270 \text{ J/(K mol)}$ ), ob diese Reaktion bei Raumtemperatur freiwillig abläuft.

### 2. CH-2: Reaktionskinetik

- 2.1. a) Stellen Sie die Reaktionsgleichung für die Ammoniaksynthese auf.  
b) Wenden Sie auf diese Reaktion das Prinzip von Le Chatelier an und erläutern Sie welche Bedingungen bei Temperatur u. Druck nötig wären um die Ammoniakausbeute zu maximieren und vergleichen Sie diese mit den Angaben zur Praxis im Bild!
- 2.2. Formulieren Sie das Massenwirkungsgesetz dieser Reaktion und berechnen Sie die Gleichgewichtskonstante bei  $472^\circ\text{C}$  mit folgenden Angaben und erläutern Sie daran die Lage des chemischen Gleichgewichts:

$$c(H_2) = 0,1207 \frac{\text{mol}}{\text{l}}, c(N_2) = 0,0402 \frac{\text{mol}}{\text{l}}, c(NH_3) = 0,00272 \frac{\text{mol}}{\text{l}}$$

### 3. CH-3: Kunststoffe

- 3.1. a) Stellen Sie die Bildungsreaktionen für Teflon auf und erläutern Sie diese!  
b) Erklären Sie, weshalb es so gut als Pfannenbeschichtung geeignet ist?
- 3.2. a) Stellen Sie die Bildungsreaktionen für Aramid auf und erläutern Sie diese!  
b) Erklären Sie, weshalb es so gut als Ausgangsmaterial für kugelsichere Westen geeignet ist!
- 3.3. Erklären Sie die im Text 2 genannten Eigenschaften mit Hilfe der Eigenschaften der verwendeten Kunststoffe!

### 4. CH-4: Farbstoffe

- 4.1. Lutein ist ein Vertreter der Polyene, dass z.B. in Mais (mit anderen Farbstoffen gemischt) vorkommt.
- 4.2. Erklären Sie die Farbigkeit dieses Moleküls und bestimmen Sie mit Hilfe des Absorptionsspektrums die Farbe von reinem Lutein so genau wie möglich!

- 4.3. Warum besitzt ein Cyanin mit nur zwei Zweifachbindungen in etwa die gleiche Farbe, wie das Lutein?
- 4.4. Anilingelb ist ein wichtiger Vertreter der Azofarbstoffe. Erklären Sie dessen Farbigkeit und formulieren Sie den Reaktionsmechanismus für die Azokupplung. Gehen Sie dazu vom Phenyldiazoniumion und Anilin aus.
- 4.5.  $\beta$ -Naphtholorange (Orange I) ist ein viel verwendeter Azofarbstoff. Erklären Sie dessen Farbigkeit und formulieren Sie den Reaktionsmechanismus für die Azokupplung. Gehen Sie dazu vom Phenyldiazoniumion und Naphthol aus.
- 4.6. Im Spektrum von Kristallviolett ist ein Absorptionsmaximum erkennbar. Erklären Sie die Farbigkeit des Farbstoffes und weshalb bei einer Ansäuerung der Farbstofflösung die Farbe nach Grün umschlägt.

**Text 1:**

Teflon (Polytetrafluorethylen) ist ein teilkristallines Polymer. Teilkristallin bedeutet, dass es eine sehr regelmäßige Struktur besitzt. Es hat einen sehr geringen Reibungskoeffizient und es ist sehr Reaktionsträge.

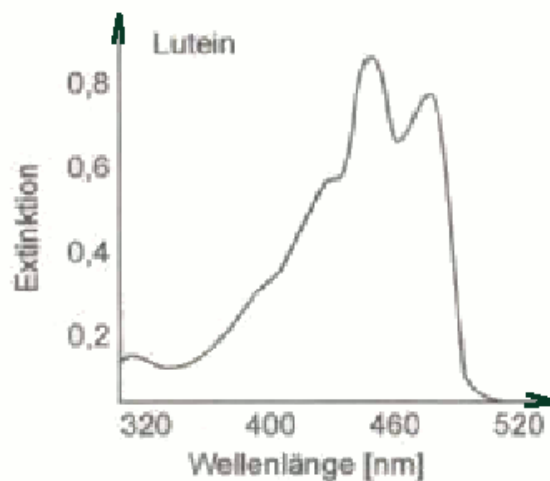
**Text 2:**

GORE-TEX® ist der Handelsname eines Textil-Laminats, das aus verschiedenen Schichten von Textilfasern (z.B. Polyamid) und Membranfolien (Teflon) aufgebaut ist und für Funktionstextilien verwendet wird..

Aus der Werbung: „Perfekter Klimakomfort, winddicht, wasserdicht und atmungsaktiv. Und auch noch stylisch von Kopf bis Fuß? ...

Die GORE-TEX® Membrane weist pro Quadratzentimeter über 1,4 Milliarden mikroskopisch kleiner Poren auf. Diese Poren sind rund 20.000 Mal kleiner als ein Wassertropfen, jedoch 700 Mal größer als ein Wasserdampfmolekül.“ Außerdem ist GORE-TEX® reißfest und knickfest.

**Bild 1: Absorptionsspektrum von Lutein**  
**Hinweis: Extinktion bedeutet Auslöschung.**



**Bild 2: Absorptionsspektrum von Kristallviolett**

