

1) **Daltonsches Gesetz**

- a) Benennen Sie das Daltonsche Gesetz. Was besagt dieses?
b) Ab einem p_{O_2} Druck von 1,6 bar besteht die Gefahr einer Sauerstoff-Toxizität, d.h. Sauerstoff wirkt sich giftig auf unseren Körper aus (z.B. in Form von Krämpfen). Berechnen Sie die maximal erreichbare Tiefe für Tauchgänge mit Luft. Der Wasserdruck nimmt pro 10 m Tiefe in Meerwasser um etwa 1,03 bar zu.

(2 Punkte)

a)

2) **Ideales Gas**

Zeichnen Sie folgende Graphen für ein ideales Gas: $p(T)$, $V(T)$ und $p(V)$ und geben Sie die jeweils korrekte Bezeichnung der Kurve/Zustandsänderung an.

(3 Punkte)



3) Zustandsfunktion

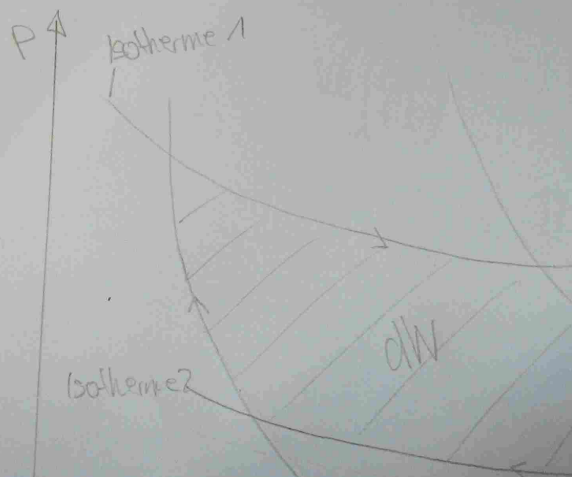
- a) Geben sie die Zustandsfunktionen (totale Differentiale) für die Änderung der Inneren Energie und der Enthalpie an.
b) Welche Bedingungen müssen erfüllt sein, damit gilt $dH = dU$?
(3 Punkte)

$$a) \quad dU = \left(\frac{\partial U}{\partial T} \right)_V dT + \left(\frac{\partial U}{\partial V} \right)_T dV \quad \checkmark$$

$$dH = \left(\frac{\partial H}{\partial T} \right)_P dT + \left(\frac{\partial H}{\partial P} \right)_T dP \quad \checkmark$$

4) Carnotscher Kreisprozess

- Zeichnen Sie ein Diagramm, welches den Carnotschen Kreisprozess für ein ideales Gas darstellt.
(3 Punkte)



5) **Das chemische Gleichgewicht**

Welche Aussagen zur thermodynamischen Gleichgewichtskonstanten sind richtig?

- ☒ Sie enthält die Aktivitäten der beteiligten Stoffe
- ☒ Im Gleichgewicht ist die molare freie Gibbs Enthalpie $\Delta g = 0$.
- ☐ Im Gleichgewicht ist die molare freie Standard Gibbs Enthalpie $\Delta g^0 = 0$.
- ☐ Die Gleichgewichtskonstante ist druck- und temperaturunabhängig.
- ☒ Die Gleichgewichtskonstante ist druck- und temperaturabhängig.

(3 Punkte)

2

6) **Chemisches Potential**

Warum wird in der Medizin nicht reines (entsalztes) Wasser in Blut injiziert? Erklären Sie diesen Sachverhalt mit dem chemischen Potential der Thermodynamik.

(2 Punkte)

7) **Transportprozesse**

Nennen Sie 3 Transportprozesse. Was wird dabei transportiert? Durch welchen Gradienten wird transportiert?

(3 Punkte)

Diffusion :	Teilchen	Konzentrationsgradient
Stromtransport:	Ladung	Potentialgradient
Wärmeleitung:	Energie	Wärmegradient

8) **Wellenlänge**

- a) Geben Sie $\lambda = 550 \text{ nm}$ in Wellenzahlen und als Frequenz an.
- b) Wie groß ist die entsprechende Energie der Strahlung?
- c) Welchem Bereich des elektromagnetischen Spektrums entspricht dies?

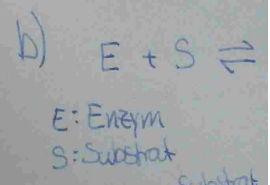
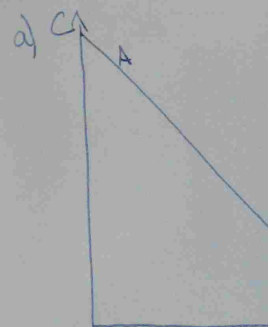
(2 Punkte)

a) $c = \lambda \cdot f$

Frequenz: $f = \frac{c}{\lambda} = \frac{299792458 \text{ m/s}}{550 \cdot 10^{-9} \text{ m}} = 5,45 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

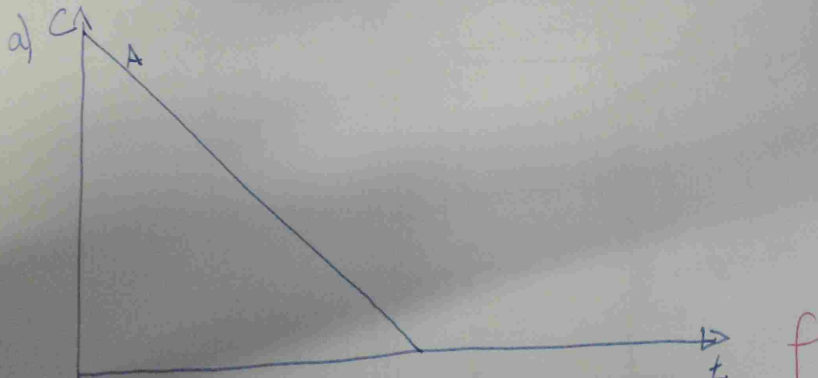
9) **Michaelis-Menten**

- a) Zeichnen Sie ein Ko A $\rightarrow$ B $\rightarrow$ C. (1,5 Punkte)
- b) Ein Spezialfall von Fo Welche Reaktionsgleichung?
- c) Was ist der entscheidende Parameter? (4 Punkte)



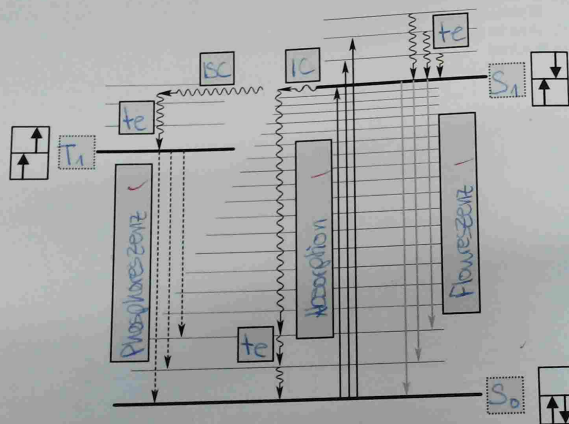
9) Michaelis-Menten

- a) Zeichnen Sie ein Konzentrations-Zeit-Diagramm für eine Folgereaktion $A \rightarrow B \rightarrow C$. (1,5 Punkte)
- b) Ein Spezialfall von Folgereaktionen ist der Michaelis-Menten-Mechanismus. Welche Reaktionsgleichung(en) liegen diesem zu Grunde? (2 Punkte) 2P.
- c) Was ist der entscheidende Unterschied? (1/2 Punkt) (4 Punkte)



10) Jablonski Termschema

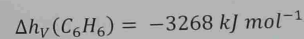
- a) Beschriften Sie folgendes Jablonski-Termschema:



- b) Skizzieren Sie die zugehörigen Absorptions- und Emissionsspektren in Abhängigkeit der Wellenzahl.
- c) Erklären Sie den energetischen Unterschied zwischen den beiden angeregten Zuständen.
- (6 Punkte)

c) im S_1 -Niveau befinden sich beide Elektronen nicht im gleichen Orbital & können entgegengesetzten Spin.

11) **Bildungsenthalpie**
Berechnen Sie aus den gegebenen Verbrennungsenthalpien die Bildungsenthalpie von Benzol. Nennen Sie das zu Grunde liegende Prinzip und die entsprechende Reaktionsgleichung.



12) Biosen
Sie be
sich a
abspi
ausw
Sie?
(2 P

- wenig
- viele

hier: $\Delta H_r(C_6H_6) = \Delta H_f(C_6H_6) + \Delta H_r(O_2) \cdot \frac{15}{2} + (\Delta H_f(CO_2) \cdot 6 + \Delta H_f(H_2O) \cdot 3)$

[Kein Bild verfügbar]

Da ging es darum, wie Biosensoren kontrolliert sein können.
Also diffusionslimitiert oder kinetisch kontrolliert und die Kurven dazu!

13) Boxplot
Eine Methode zur Rückstands-Analytik von Reinigungsmitteln bei der Tankreinigung eines Getränkeherstellers soll statistisch untersucht werden.
(7 Punkte)

65

a) Zeichnen Sie für die Messreihe ein Box-Whisker-Diagramm. Wählen Sie hierfür einen geeigneten Maßstab und tragen Sie die für ein Box-Whisker-Diagramm relevanten Angaben ein. Ermitteln Sie rechnerisch die Werte für die relevanten Punkte des Diagramms.

3

0,5

2

ver Symmetrie verschoben (nach links) keine
wie auf Colchester

14) Nullpunktsenergie

- a) Warum hat ein Teilchen im Kasten eine Nullpunktsenergie?
b) Zeichnen Sie schematisch die relative Lage der Energieniveaus in einem eindimensionalen Kasten.

(3 Punkte)

a) Die Wände des Kastens sind ∞ hoch, so kann das Teilchen den Kasten nicht verlassen. Die Energie am Rand ist daher 0.

15) Atemgas

Die
LD
M
E
D
e

15) Atemgas

Die Nachweisgrenze (englisch limit of detection, LOD, oder lower detection limit, LDL) bezeichnet den extremen Wert eines Messverfahrens, bis zu dem die Messgröße gerade noch zuverlässig nachgewiesen werden kann (Ja/Nein-Entscheidung).

Der Messwert an der Nachweisgrenze hat eine erhöhte Ungenauigkeit, die aber ein vorgegebenes statistisches Konfidenzintervall nicht überschreitet. Messwerte (Sachverhalte), die eine größere Ungenauigkeit aufweisen als das vorgegebene Intervall, liegen außerhalb der Nachweisgrenze und werden im Sinne der Messtechnik als unmessbar bzw. nicht nachweisbar bezeichnet.

(2 Punkte)

Gegeben sind die Blind(mess)werte eines Sensors:

Konzentration [ppm]	Messwert Analyt 1 [Ω]
0	3000
0	3500
0	3600
0	3100
0	3300

- a) Welche Annahme über die Verteilung der Daten muss gemacht werden um die Standardabweichung der Messwerte entsprechend heran zu ziehen?
b) Berechnen Sie aus den gegebenen Rohdaten die Nachweisgrenze (Signal). Die hier vorliegenden Messwerte stellen Stichproben aus einer Gesamtpopulation dar. Als numerischer Faktor in Abhängigkeit vom erforderlichen Vertrauensintervall wird 3 angenommen.

einem

das Teilchen
ist daher