

2. Klausur zur Physikalischen Chemie für Pharmazeuten

Datum: 14.02.2008

Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner, Periodensystem

Name: _____

Matrikelnummer: _____

Bitte beachten:

Die Ergebnisse der Klausur werden mit Matrikelnummer (ohne Namen) ausgehängt und im Lehreportal mit Matrikelnummer (unter Pharmazeuten) veröffentlicht. Wenn Sie dies nicht möchten unterschreiben Sie hier:

(Sie können dann Ihr Ergebnis persönlich erfragen)

Hinweise:

- Es muss der Rechenweg aufgezeigt werden (Formeln)
- Prüfen Sie ob Sie alle Aufgabenblätter haben (10 Seiten), dann haben Sie auch alle Aufgaben!
- Beachten Sie die zweite Seite mit Konstanten.
- Kennzeichnen Sie deutlich, wenn Sie Aufgaben nicht direkt auf dem Aufgabenblatt in dem dafür vorgesehenen Platz lösen (Die Rückseiten sollen auch beschriftet werden).
- Bei Multiple-Choice-Aufgaben sind Mehrfachnennungen möglich
- Schreiben Sie bitte leserlich und mit einem dokumentenechten Stift.

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punkte	/2,5	/2,5	/1	/3	/1	/2	/3	/1	/2,5	/2,5

Aufgabe	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Punkte	/1	/1	/1	/4	/2	/1,5	/4	/2,5	/-	/2

Punkte gesamt: _____(40)

Konstanten:

Planck-Konstante $h = 6,626\,0693 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

Elementarladung $e = 1,602\,176\,53 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Atomare Masseneinheit $u = 1,660\,538\,86 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Boltzmann-Konstante $k = 1,380\,6505 \cdot 10^{-23} \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$

Normdruck $p = 101\,325 \text{ Pa} = 1 \text{ atm} = 1013,25 \text{ mbar} = 760 \text{ Torr}$

Avogadro-Konstante $N_A = 6,022\,1415 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Loschmidtsche Zahl $N_L = 6,022\,1415 \cdot 10^{23}$

Universelle (molare) Gaskonstante $R = 8,314\,472 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

Faraday-Konstante $F = 96\,485,3383 \text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$

Vakuumlichtgeschwindigkeit $c = 299\,792\,458 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

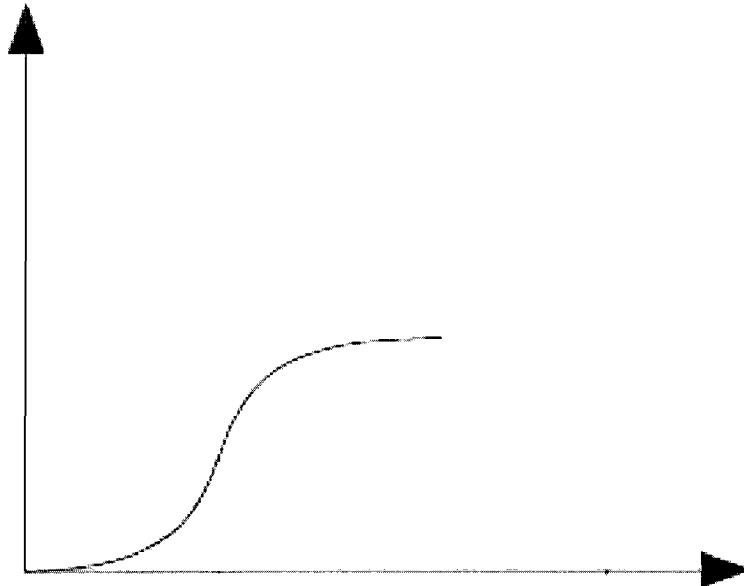
1. Beschreiben Sie den Aufbau und die Gegebenheiten einer Standardwasserstoffhalbzelle.

2. Eine Wasserstoffelektrode taucht in eine HI-Lösung ein, der Gasdruck sei konstant (bei 25 °C; Es wird 1 Elektron ausgetauscht, damit $z = 1$). Wie ändert sich der Betrag des Elektrodenpotentials, wenn die Konzentration der Säure von 5 mM auf 20mM ansteigt?

3. Welche Aussagen zur Polarographie sind richtig?

- ☐ Es wird nur eine Elektrode benötigt
- ☐ Es werden 2 Elektroden benötigt
- ☐ Es werden 3 Elektroden benötigt
- ☐ Bei der Polarographie darf kein Strom fließen
- ☐ Das Messfenster („Potentialbreite“) in wässrigen Medien wird durch die Zersetzung von Wasser zu Sauerstoff bestimmt.
- ☐ Das Messfenster („Potentialbreite“) in wässrigen Medien wird durch die Zersetzung von Wasser zu Wasserstoff bestimmt.

4. Beschriften sie in dem gegebenen Polarogramm die Achsen. Zeichnen Sie die zwei Messgrößen ein und benennen Sie diese.



5. Welche Aussagen zur Reaktionsordnung sind richtig? Die Reaktionsordnung...

- ☐ gibt an, wie viele Teilchen miteinander reagieren
- ☐ berechnet sich aus den Exponenten der Konzentrationen
- ☐ lässt sich an der Reaktionsgleichung ablesen
- ☐ kann nur ganzzahlig sein
- ☐ wird auch Reaktionsmolekularität genannt
- ☐ ist nötig, um die Halbwertszeit einer Reaktion bestimmen zu können

6. Zeichnen Sie für eine Reaktion $A \rightarrow B$ ein Diagramm $[A]$ gegen t für den Fall, dass
- Die Reaktion nullter Ordnung verläuft
 - Die Reaktion erster Ordnung verläuft

7. Bei einer Reaktion $A \rightarrow B$ wird die Ausgangskonzentration von A halbiert. Wie ändert sich die Halbwertszeit (keine Formeln, nur den „Faktor“)?
- Bei einer Reaktion nullter Ordnung
 - Bei einer Reaktion erster Ordnung
 - Bei einer Reaktion zweiter Ordnung

8. Welche thermodynamische Größe verändert ein Katalysator?

9. Die Halbwertszeit des radioaktiven Zerfalls von ^{14}C beträgt 5730 Jahre (die Atome senden dabei β -Strahlung aus). In einer archäologischen Probe fand man Holz, das nur noch 72 % des ^{14}C -Gehalts von lebenden Bäumen aufwies. Wie alt war das Fundstück?
10. Die Geschwindigkeitskonstante einer Reaktion möge gemäß Arrhenius temperaturabhängig sein. Wenn die Reaktionsgeschwindigkeit durch Abkühlen von 25 °C auf 0 °C um 90 % gesenkt werden kann, wie groß ist dann die Aktivierungsenergie?

11. Was versteht man in der Kinetik unter der „Bodenstein-Hypothese“?

12. Welche Reaktionsgleichungen liegen dem Michaelis-Menten-Mechanismus zu Grunde?

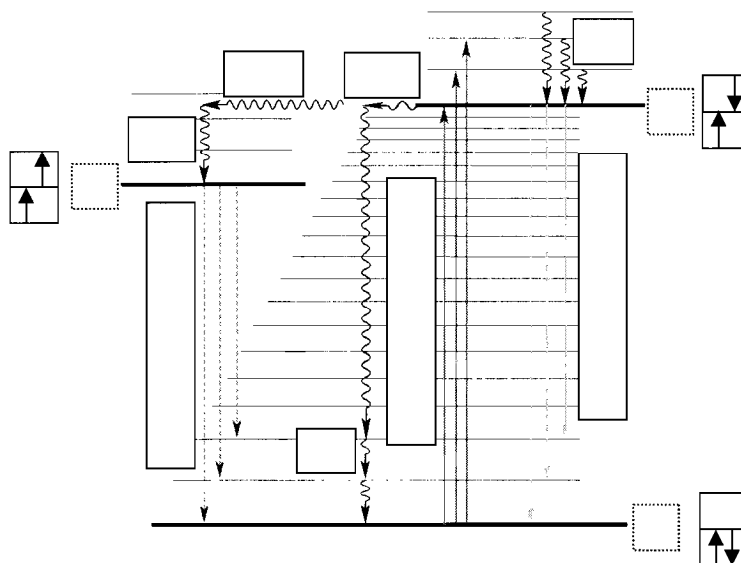
13. Welcher Ordnung verläuft eine Reaktion der Michaelis-Menten-Mechanismus zu Grunde liegt, wenn ein hoher Überschuss an Substrat vorliegt ($[S] \gg k_M$)? Herleitung nicht nötig.

14. Nennen Sie vier Transportprozesse und dazu jeweils die transportierte Größe und den für den Fluss verantwortlichen Gradienten.

15. Berechnen Sie die Anzahl der Gesamtfreiheitsgrade von Wasser. Wie viele Freiheitsgrade fallen auf Translation, Rotation und Schwingung?

16. Für einen Farbstoff wird bei einer Wellenlänge von 460 nm eine Extinktion von 0,067 gemessen. Der Extinktionskoeffizient beträgt für diese Wellenlänge $66553 \text{ L mol}^{-1}\text{cm}^{-1}$. Berechnen Sie daraus die Konzentration der Farbstofflösung, wenn die verwendete Küvette einen Innendurchmesser von 1 cm besitzt.

17. Bitte füllen Sie im nachfolgenden Jablonski-Termschema die leeren Kästchen aus.



18. Wie groß sind die relativen Besetzungszahlen des Grund- und des ersten angeregten Schwingungszustandes in Cl_2 ($\Delta E = 1,11 \cdot 10^{-20} \text{ J}$) bei 298 K? Welche Verteilung würde sich ergeben, wenn die Temperatur „unendlich“ groß wird?

19. Diese Aufgabe gibt es nicht für Pharmazeuten

20. In einem IR-Spektrum wird für eine unbekannte Substanz eine Bande bei $\tilde{\nu} = 2000 \text{ cm}^{-1}$ gefunden. Berechnen Sie die Energie dieses Übergangs.