

26. Juli 2004

100 P insgesamt

1. In einem Gramm einer Probe befinden sich 1×10^{-12} g Plutonium. Wieviel a) Mikro-, b) Nano-, c) Pico- bzw. d) Milligramm macht das pro Gramm Probe. (4P)
2. Ordnen Sie nach zunehmender Wellenlänge: γ — UV — IR
a) UV-A b) UV-B c) UV-C d) Röntgenstrahlung e) gelbes sichtbares Licht f) blaues sichtbares Licht g) Infrarot h) gamma-Strahlung i) Mikrowellen j) rotes sichtbares Licht (5P)
3. Geben Sie jeweils ein Beispiel an für: a) Neutralsäuren b) Anionsäuren c) Kationsäuren (3P)
4. Phosphorsäure ist eine starke Säure mit einem pK_S -Wert von 1,96. Wie ist der pK_B -Wert von $H_2PO_4^-$? (2P)
5. Wie ist der pH-Wert einer (6P):
a) 1×10^{-2} M KOH-Lösung ($pK_B OH^- = -1,74$)?
b) einer 0,02 M Essigsäure-Lösung (pK_S Essigsäure = 4,76)?
c) einer 0,05 M NH_4Cl -Lösung ($pK_B NH_3 = 4,76$)?
6. Leiten Sie die Henderson-Hasselbalch-Gleichung aus dem MWG ab (8P).
7. Welche der folgenden Basen ist am geeignetsten, um einen Puffer mit einem pH von 9 herzustellen und warum? (6P)
a) Ammoniak ($K_B = 1,75 \times 10^{-5}$)
b) Anilin ($K_B = 3,99 \times 10^{-10}$)
c) Hydrazin ($K_B = 3,0 \times 10^{-6}$)
d) Pyridin ($K_B = 1,69 \times 10^{-9}$)
8. a) Bestimmen Sie den pH-Wert einer Lösung die aus 5 g reiner Essigsäure ($M = 60,05 \text{ g mol}^{-1}$) und 5 g Natrium-acetat ($M = 82,03 \text{ g mol}^{-1}$), aufgefüllt mit Wasser auf ein Volumen von 200 mL, hergestellt wurde (pK_S Essigsäure = 4,76). b) Wie viel Gramm Essigsäure müssen zu 2 g reinem Na-acetat zugesetzt werden, um in 100 mL Lösung einen pH-Wert von 5 einzustellen? c) Welcher pH-Wert stellt sich ein, wenn Lösung a) mit 10 mL einer 1 M HCl gemischt würde? (10P)
9. Geben Sie die Zähigkeit der folgenden Verbindungen an (6P):
a) NH_3 b) $H_3C-NH-CH_3$ c) $H_2N-CH_2-CH_2-NH_2$
d) CN e) EDTA f) Triäthylentetramin

10. Für eine potentiometrische Konzentrationsbestimmung wird ein Kupferdraht in eine Cu^{2+} -Lösung getaucht und das sich einstellende Potential gegen eine Normalwasserstoffelektrode bestimmt. Es stellt sich eine Potentialdifferenz von 0,3156 V ein. a) Wie ist die Konzentration der Cu^{2+} -Lösung? b) Nennen Sie zwei Elektroden, die sich besser als Referenzelektrode eignen? (5P)
 $E^\circ(\text{Cu}/\text{Cu}^{2+}) = 0,34 \text{ V}$

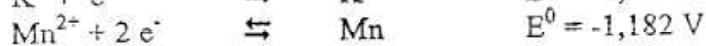
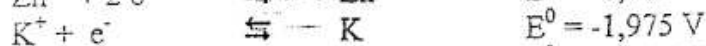
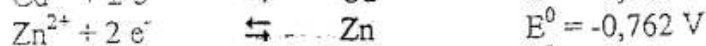
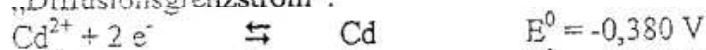
11. Welche drei Faktoren verändern die Klemmspannung an einer elektrochemischen Zelle wenn sie als galvanisches Element bzw. Elektrolysezelle betrieben wird? (6P)

12. Zur coulometrischen Bestimmung von Arsen wurde anodisch erzeugtes Iod verwendet. Die Oxidation des As(III) zum As(V) war nach 7,3 min beendet, wobei die Stromstärke konstant 6,455 mA betrug. Wieviel mg As lagen vor? (6P)

$$M(\text{As}) = 74,9 \text{ g mol}^{-1}$$

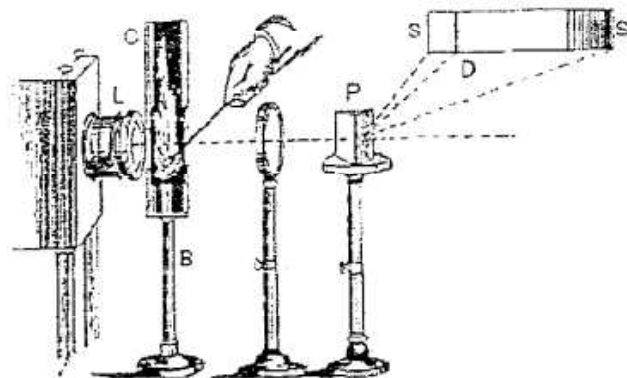
$$F = 96485 \text{ C mol}^{-1}$$

13. Zeichnen Sie qualitativ ein Polarogramm (inkl. Achsenbeschriftung) einer Lösung, die Cd^{2+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} und K^+ enthält und erklären Sie daran die Begriffe „Halbstufenpotential“ und „Diffusionsgrenzstrom“:



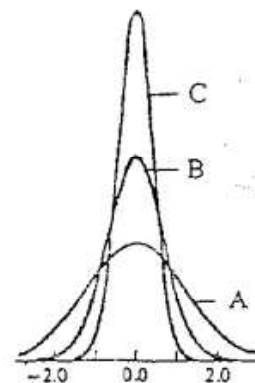
(8P)

14. Die Abbildung rechts zeigt das erste Experiment zur Atomabsorption von Bunsen und Kirchhoff (Untersuchung von NaCl). Beschreiben Sie mit wenigen Worten den prinzipiellen Aufbau (L, B, P, S) und geben Sie die „Farbe“ der Linie D an, welche Bunsen und Kirchhoff beobachteten. (5P)



15. In der Abbildung rechts sieht man drei Linienprofile eines Elementes bei unterschiedlichen Flammentemperaturen. Es wurden eingesetzt: I Acetylen/Luft, II Erdgas/Luft, III Acetylen/Lachgas. Ordnen Sie zu (z.B. IV-D)

(3P)



16. Welche der folgenden Aussagen in Bezug auf die Atomspektroskopie ist zutreffend:

- A Je kürzer die Relaxationszeit (Lebensdauer des angeregten Zustands) desto breiter die Linie
 B Je kürzer die Relaxationszeit desto schmaler die Linie
 C Die Relaxationszeit hat keinen Einfluß auf die Breite einer Linie
 (2P)

17. Im Emissionsspektrum einer Hohlkathodenlampe für Molybdän tritt ein scharfes Signal bei 313,3 nm auf. Bei höherer Auflösung dieser Absorptionsbande beobachtet man am Signalmaximum eine Einbuchtung. Erklären Sie diese Beobachtung. (5P)

18. Berechnen Sie das Verhältnis der Zahl von Natriumatomen im angeregten 3p-Zustand zur Zahl im Grundzustand bei 3000°C (Acetylen/Sauerstoff-Flamme) (Wellenlänge (λ) der gelben Natriumlinie 590 nm). (10P)

$$h = 6,632 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$$