

## Musterlösung Klausur 24.01.2015 Chemie Amslinger

1) Sie haben zwei Salpetersäure- Lösungen vorliegen. Eine pH-Messung beider Lösungen liefert für die erste Lösung einen pH-Wert von 0,3 und für die zweite Lösung einen pH-Wert von 6. Sie vermischen 0,2 l der Lösung mit pH= 3 mit 0,8 l der Lösung mit pH= 6.

Wie groß ist der pH- Wert des resultierenden Gemisches?

- 0,5                       1,0                       1,3  
 2,85                       4,86                       5,4

Flüssigkeiten sind u.a durch ihren Dampfdruck charakterisiert. Substanzen mit einem hohen Dampfdruck gelten als leicht flüchtig; solche mit einem niedrigen Dampfdruck als schwer flüchtig. Es wird ein Feststoff (dessen Dampfdruck näherungsweise gleich Null ist) in einem Lösungsmittel gelöst und die Eigenschaften der Lösung mit denjenigen des reinen Lösungsmittels verglichen.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig?

- Der Dampfdruck bleibt unverändert, da der gelöste Feststoff wie angegeben keinen Beitrag liefert.
- Es kommt zu einer Erniedrigung des Siedepunkts der Lösung verglichen mit dem reinen Lösungsmittel.
- Für den Siedepunkt der Lösung spielt es keine Rolle, ob man in dem gegebenen Lösungsmittel (z.B. Wasser) 1 mol Glucose oder 1 mol Kochsalz aufgelöst hat.
- In der Lösung herrscht ein osmotischer Druck, der proportional der Masse des gelösten Stoffes ist.
- Eine Flüssigkeit siedet, wenn ihr Dampfdruck genauso groß ist, wie der Atmosphärendruck über der Flüssigkeit.
- Je größer der äußere Druck über einer Lösung, desto niedriger siedet sie.

3) Welche Aussage zur Löslichkeit von Salzen trifft zu?

Ein Niederschlag von Silberchlorid lässt sich zur Zugabe einer starken Säure wie HCl wieder in Lösung bringen.

Für leicht lösliche Salze, wie z.B. Natriumchlorid, kann das Löslichkeitsprodukt nicht überschritten werden.

Für eine gesättigte Lösung von Ammoniumcarbonat gilt:  $C_{\text{sätt}}(\text{NH}_4^+) = C_{\text{sätt}}(\text{CO}_3^{2-})$

Ist das Löslichkeitsprodukt ( $K_L$ ) für Magnesiumfluorid gegeben, so erhält man für die Sättigungskonzentration an Magnesium- Ionen  $C_{\text{sätt}} = \sqrt{K_L}$

Wird zu einer gesättigten NaCl- Lösung etwas konzentrierte Salzsäure hinzugegeben, so fällt Natriumchlorid aus

Für die Verbindung Ammoniumsulfat ist das Löslichkeitsprodukt gegeben durch:

$$K_L = C_{\text{sätt}}^2(\text{NH}_4^+) + C_{\text{sätt}}(\text{SO}_4^{2-})$$

4) Welche Aussage zum Dipolmoment ist richtig?

Durch Anwesenheit einer stark polaren Substanz kann in einer unpolaren Verbindung ein permanentes Dipolmoment induziert werden.

Schwefeldioxid ist symmetrisch gebaut und hat daher kein permanentes Dipolmoment.

Der Komplex trans-Diamindichlorplatin (II) besitzt ein kleineres Dipolmoment als der entsprechende cis-Komplex, das als Tumormedikament eingesetzte „cis-Platin“.

Das Dipolmoment einer Bindung ist indirekt proportional zur Größe der Partialladungen.

Tetrachlormethan besitzt eine polare C-Cl-Bindung mehr als Trichlormethan und weist daher ein größeres Dipolmoment auf.

Das Gesamtdipolmoment eines Moleküls ist naturgemäß größer als die Einzeldipolmomente der einzelnen Bindungen.

Welche der folgenden Aussagen zu Orbitalen und ihren Energien ist richtig?

5) Welche der Folgenden Aussagen zu Orbitalen und ihren Energien ist richtig?

- Ein Elektron in einem 2s-Orbital kann sich nicht in dem gleichen Bereich aufhalten, wie ein 1s-Orbital.
- Ein Orbital, das in den Bereich innerer Orbitale penetriert, wird von der Kernladung stärker abgeschirmt, als ein Orbital, das nicht penetriert und besitzt folglich eine höhere Energie.
- Elektronen mit entgegengesetztem Spin ziehen sich an, so dass sie sich bevorzugt paaren anstatt energiegleiche Orbitale einzeln zu besetzen.
- Orbitale, die als entartet bezeichnet werden, weisen unterschiedliche Energien auf wie 2s- und 2p-Orbitale.
- Die Elektronegativität nimmt innerhalb einer Periode von links nach rechts zu, weil auch die Energie der Orbitale zunimmt.
- Die Erhöhung der Kernladungszahl von Na zu Mg führt zu einer Erhöhung der ersten Ionisierungsenergie.

6) Gegeben sind die Normalredoxpotenziale für folgende Redoxpaare:



Welche der folgenden Redoxreaktionen läuft unter Normalbedingungen spontan ab?

- $2\text{Br}^- + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Br}_2 + 2\text{H}^+$
- $\text{Fe}^{2+} + \text{Cu} \rightarrow \text{Fe} + \text{Cu}^{2+}$
- $\text{Fe}^{2+} + \text{Zn} \rightarrow \text{Fe} + \text{Zn}^{2+}$
- $\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Fe} + 2\text{H}^+$
- $\text{Cu}^{2+} + 2\text{Br}^- \rightarrow \text{Cu} + \text{Br}_2$
- $\text{Br}_2 + 2\text{Cl}^- \rightarrow 2\text{Br}^- + \text{Cl}_2$

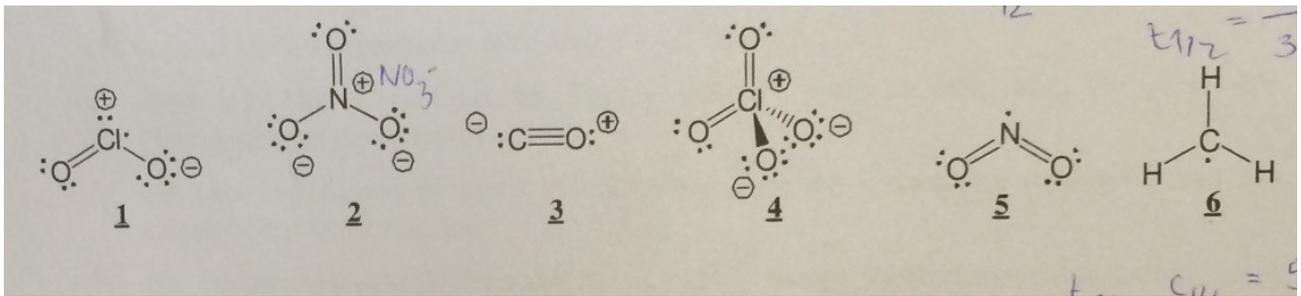
7) Sie sollen die Altersbestimmung eines Ausgrabungsfundes aus Holz vornehmen. Das ermittelte Verhältnis von  $^{12}\text{C}/^{14}\text{C}$  in einer Probe des Fundes beträgt  $6,6 \times 10^{11}$ .

In lebenden Organismen beträgt das  $^{12}\text{C}/^{14}\text{C}$ -Verhältnis  $1,0 \times 10^{12}$ . Die Halbwertszeit für das radioaktive Isotop von Kohlenstoff  $^{14}\text{C}$  beträgt 5730 Jahre.

Wie alt ist das Fundstück ungefähr?

- 27                       270                       340  
 960                       3400                       9600

8) Valenzstrichformeln 1-6 sind gegeben:



Welche der angegebenen Formeln stellt keine gültige Valenzschreibweise dar?

- 5

9) Welche der folgenden Elemente, Verbindungen oder Ionen können gegenüber dem sehr starken Oxidationsmittel Permanganat reduzierend wirken?

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Fe <sup>2+</sup>                            | <input type="checkbox"/> Fe <sup>3+</sup>                        | <input type="checkbox"/> PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>               |
| <input type="checkbox"/> Au   | <input type="checkbox"/> O <sub>2</sub>                          | <input type="checkbox"/> HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>               |
| <input type="checkbox"/> Mg <sup>2+</sup>                                       | <input checked="" type="checkbox"/> Cu <sup>+</sup>              | <input checked="" type="checkbox"/> Br <sup>-</sup>                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup> | <input checked="" type="checkbox"/> NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> | <input type="checkbox"/> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>2-</sup> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Na  | <input type="checkbox"/> F <sub>2</sub>                          | <input type="checkbox"/> F <sup>-</sup>                              |

10) Kaliumpermanganat hat ein Absorptionsmaximum bei 525nm. Bei dieser Wellenlänge beträgt der Absorptionskoeffizient  $\epsilon = 4 \times 10^3 \text{ l/mol}\cdot\text{cm}$ . Für eine wässrige KMnO<sub>4</sub> Lösung der Schichtdicke 1 cm wird bei dieser Wellenlänge die Absorbanz  $A = 2$  gemessen.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig?

- Von der eingestrahnten Intensität erreicht nur 1/100 den Detektor des Photometers.
- Die Transmission beträgt  $10^2$
- Wenn die Wellenlänge ausgehend von 525nm um einige nm erniedrigt wird, dann erniedrigt sich auch die gemessene Absorbanz.
- Wenn man die Messung bei 550nm durchführt, die der Absorbanzkoeffizient größer.
- Wenn die Schichtdicke auf 2cm verdoppelt wird, halbiert sich die gemessene Transmission.
- Für die KMnO<sub>4</sub> – Konzentration gilt  $c(\text{KMnO}_4) = 0,5 \text{ mmol/l}$ .
- Wenn die KMnO<sub>4</sub> Lösung auf das doppelte Volumen verdünnt wird, steigt die gemessene Transmission auf den Wert 0,1.
- Die Farbe der Lösung ist darauf zurückzuführen, das die Lösung den violetten Anteil des eingestrahnten Lichts absorbiert.
- Das Lambert- Beer´sche Gesetz kann für so intensiv farbige Verbindungen wie KMnO<sub>4</sub> nicht angewendet werden.
- Die intensive Farbe von KMnO<sub>4</sub> beruht auf einem Elektronenübergang zwischen verschiedenen d-Orbitalen des Mangans.

11) Teilen Sie die im Folgenden gegebenen Verbindungen ein in solche mit (überwiegend) ionischem Bindungscharakter (kennzeichnen mit I) und solche, die kovalente (mehr oder weniger polare) Bindungen aufweisen sollten (kennzeichnen mit K).

Es kann auch keine der beiden Möglichkeiten zutreffen (kennzeichnen mit O).

Mg (O)	CH <sub>3</sub> OH (K)	LiNO <sub>3</sub> (I)	SCL <sub>2</sub> (K)
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (K)	NaOCl (I)	Ar (O)	C <sub>60</sub> (K)