2.Übungsklausur in Mathematik I für Chemiker am 26.01.2018

Name:	**Vorname:**	**Matr.Nr.:**
Punkte:	**Note:**	**Bonuspunkte:**

1. Bestimmen Sie alle $a \in \mathrm{R}$, für welche die Matrix
$$A = \begin{pmatrix} 1 & a & 1 \\ a+1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$
eine Inverse A^{-1} besitzt und berechnen Sie diese für $a = 0$. [4+4]

2. Gegeben ist die rekursive Folge (a_n) mit
$$a_{n+1} = \frac{1}{3}(5 + 2a_n) \quad , \quad a_1 = 1$$
.
   a) Zeigen Sie durch vollständige Induktion, dass für alle $n \in \mathrm{N}$ gilt: $a_n < 5$ und dass daraus $a_n < a_{n+1}$ folgt. [4]
   b) Begründen Sie die Konvergenz der Folge und berechnen Sie deren Grenzwert. [3]

3. Untersuchen Sie die folgende Reihe auf Konvergenz
$$\sum_{j=1}^{\infty} \frac{(-1)^j}{\sqrt{j}+1} .$$
[5]

4. Bestimmen Sie den Konvergenzradius und Konvergenzkreis zur folgenden Potenzreihe
$$\sum_{j=0}^{\infty} \frac{(2)^{j+1}}{j+2}(x+2)^j .$$
[5]

5. Gegeben ist das Polynom
$$P : \mathrm{R} \to \mathrm{R} \quad , \quad P : x \to P(x) = x^4 + x^3 - x^2 + x - 2 .$$
   a) Berechnen Sie mit Hilfe des Hornerschemas $P(x)$ für $x = \pm 2, \pm 1$. [4]
   b) Zerlegen Sie P in irreduzible Faktoren . [3]

6. Berechnen Sie jeweils die erste Ableitung der Funktionen
$$a) \quad f : \mathrm{R}_+ \to \mathrm{R} \quad f : x \to \ln[x^3 e^{x^2} \cosh x]$$
[5]
$$b) \quad g : \mathrm{R} \to \mathrm{R} \quad g : x \to \arcsin(\cos x)] .$$
Für welche $x \in \mathrm{R}$ existiert g'(x) nicht? [3]

[ ]: Maximal erreichbare Punktzahl.