

**Vorprüfung in Chemie
für Studierende des Maschinenbaus und des Gewerbelehramts
Studiengang Bachelor**

Freitag, 20. März 2009, 14:00-17:00

Für die Bearbeitung der Aufgaben sind **keine Hilfsmittel zugelassen**. Ausländische Studenten dürfen ein Wörterbuch (Muttersprache zur deutschen Sprache) benutzen, das keine handschriftlichen Eintragungen enthalten darf.

Jeder Versuch, Hilfsmittel zu benutzen, wird als Täuschung behandelt, führt zum unmittelbaren Ausschluss von der Klausur und zur Bewertung der Ausarbeitung mit 5.0!

Zahlenwerte, die ohne Rechnung bzw. ohne Begründung angegeben werden, bleiben ohne Wertung!

Es genügen klar verständliche Stichworte als Antwort; es müssen keine Texte geschrieben werden. Für bildliche Darstellungen genügen Skizzen, die das Prinzip verdeutlichen.

Die für jede Teilaufgabe maximal erreichbare Punktzahl ist in Klammern angegeben.
Bewertung (Punkte/Note):

0-49,5	50-54	55-59	60-64	65-70	71-75	76-80	81-85	86-90	91-95	96-100
5,0	4,0	3,7	3,3	3,0	2,7	2,3	2,0	1,7	1,3	1,0

Aufgabe 1:

- a) Was versteht man unter einem chemischen Element und was unter einer chemischen Verbindung? (2)
- b) Wodurch unterscheiden sich Atome des Elements Kohlenstoff mit der Massenzahl 12 von denen mit der Massenzahl 13? (1)
- c) Durch welche Methode wird die Atommasse gemessen? Nennen Sie die drei wesentlichen Vorgänge, die dabei ablaufen! (4)
- d) Welches Ergebnis erhält man, wenn man Atome durch die Zufuhr von Energie anregt und das emittierte Licht durch ein Prisma in seine Wellenlängen zerlegt? Welche für die Beschreibung des Aufbaus von Atomen wichtige Konsequenz ergibt sich aus dieser Beobachtung? (2)
- e) Geben Sie die Elektronenkonfiguration des Elements Germanium (Ge) an! (1)
- f) Wodurch sind die Gruppen des Periodensystems charakterisiert? (1)

- g) Aus welcher einfachen Regel folgt, dass Elemente der siebten Gruppe einfach negativ geladene Ionen bilden? (1)
- h) Was versteht man unter Elektronegativität? (1)
- i) Geben Sie den räumlichen Aufbau der Verbindungen Wasser (H_2O), Tetrafluormethan (CF_4) und Bortrichlorid (BCl_3) an! (3)
- j) Entscheiden Sie für die Moleküle aus Aufgabe i), ob sie nach außen ein Dipolmoment aufweisen! (3)
- k) Geben Sie die Zustandsgleichung für ideale Gase an! (1)

Aufgabe 2:

- a) Was versteht man unter der Bildungsenthalpie einer Verbindung und was versteht man unter der Reaktionsenthalpie? (2)
- b) Welches ist die wesentliche Aussage des Satzes von Heß? (1)
- c) Geben Sie die Gibbs-Helmholtz Gleichung an! Formulieren Sie mit Hilfe dieser Gleichung ein Kriterium für freiwillig ablaufende Prozesse! Welche Bedingung ergibt sich daraus für das Abfließen endothermer Prozesse? (3)
- d) Wodurch sind chemische Gleichgewichte gekennzeichnet? Geben Sie den Zusammenhang zwischen der Gleichgewichtskonstanten K und thermodynamischen Größen an! Wie wirkt sich eine höhere Temperatur auf die Lage des Gleichgewichts endothermer Reaktionen aus und welchen Einfluss hat die Entfernung eines Produkts aus dem Gleichgewicht? (4)
- e) Was versteht man unter Reaktionsgeschwindigkeit und unter der Ordnung einer chemischen Reaktion? (2)
- f) Geben Sie eine Gleichung an, die den Einfluss der Temperatur auf die Geschwindigkeit chemischer Reaktionen beschreibt! (1)
- g) Was versteht man unter Oxidation und was unter Reduktion? Geben Sie je ein Beispiel für eine Reduktions- und eine Oxidationsreaktion an! (2)
- h) Geben Sie in den Verbindungen LiAlH_4 , KIO_3 , H_2SO_3 , K_2CrO_4 , Fe_2O_3 und H_2PtCl_6 die Oxidationszahl der fett gedruckten Atome an! (6)

Aufgabe 3:

- a) Nennen Sie die drei technisch wichtigsten Verbindung des Schwefels! (3)
- b) Geben Sie die Reaktionsgleichungen an, nach denen in der Bundesrepublik das für die Herstellung von Schwefelsäure notwendige SO_3 produziert wird! Nennen Sie eine wichtige Verwendung von Schwefelsäure! (3)
- c) Geben Sie die Gleichungen der Reaktionen an, nach denen die Hauptmenge an Stickstoffdünger (NH_4NO_3) hergestellt wird! (3)
- d) Nennen Sie je eine technisch wichtige Eigenschaft der Metalle Fe, Al und Cu! Geben Sie zu jeder der genannten Eigenschaften eine darauf basierende Verwendung an! (6)
- e) Geben Sie die wichtigsten Verfahrensschritte bei der Gewinnung von Reinstkupfer aus Kupfersulfid (Cu_2S) an! (4)
- f) Was versteht man unter Korrosion? (1)

Aufgabe 4:

- a) Es gibt zwei organische Verbindungen mit der Summenformel $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$. Geben Sie die Lewis- Formeln beider Verbindungen an! (2)
- b) Geben Sie die Lewis-Formeln beider Alkane mit der Summenformel C_4H_{10} an! (1)
- c) Geben Sie die Lewis-Formel der Verbindung 2,2,4-Trimethylpentan an! (1)
- d) Geben Sie die funktionellen Gruppen der Verbindungsklassen Ketone, Aldehyde, Alkine, Carbonsäuren und Alkohole an! (5)
- e) Geben Sie zwei Reaktionen an, nach denen Ethanol hergestellt wird! (2)
- f) Was ist eine Radikalkettenreaktion? Erläutern Sie den Reaktionsmechanismus anhand der Bildung von CH_3Br aus CH_4 und Br_2 ! (3)
- g) Nennen Sie das grundsätzliche Verfahren, nach dem in der Raffinerie Erdöl getrennt wird! (1)

- h) Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für die vollständige Oxidation von n-Oktan und von 2,2,4-Trimethylpentan! (2)
- i) Geben Sie die Konstitutionsformeln der charakteristischen Gruppen von Polyethylen, Polypropylen und Polystyrol an! Aus welchen Monomeren werden die genannten Polymere hergestellt? (3)

Aufgabe 5:

- a) Was verstehen Sie unter einer katalysierten Reaktion? (4)
- b) Warum muss ein Ottomotor mit einem stöchiometrischen ($\lambda = 1$) Kraftstoff- Luft- Gemisch betrieben werden, um einen Dreiwegekatalysator sinnvoll einsetzen zu können? (4)
- c) Welche Schadstoffe entstehen, wenn ein Ottomotor mager ($\lambda > 1$) betrieben wird? (2)
- d) Was versteht man unter der Zündverzugszeit bei einem Verbrennungsprozess? (2)
- e) Was versteht man unter Oktanzahl? (2)
- f) Wie viel CO_2 (in g/km) emittiert ein Benzinmotor, der 11,4 l/100 km verbraucht? Verwenden Sie für die Rechnung ein aus 100 % Isooktan (Dichte $\rho = 0,7 \text{ g/cm}^3$) bestehendes Benzingerisch! (6)

