

A) Fragen für EU/RG(DG)/RG(meU)/SRG:

1. Erstellen Sie folgende Reaktionsgleichungen:
 - a. Luftverbrennung von Natrium
 - b. Vollständige Luftverbrennung von Kohle
 - c. Vollständige Luftverbrennung von Methan
 - d. Vollständige Verbrennung von Traubenzucker mit KClO_3 (wobei Kaliumchlorat zu Kaliumchlorid reagiert)
2. Wie kommt es zur Flammenfärbung mit Alkalimetallsalzen?
3. Welche Farbe hat eine Flamme, wenn bei Elektronenübergängen Licht mit der Energie $3,0 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ausgesendet wird?
4. Nennen Sie 5 Stoffeigenschaften mit Zeichen und Einheit.
5. Skizzieren Sie ein Phasendiagramm, beschrifte die Achsen und bezeichne die Aggregatzustandsübergänge.
6. Wie lässt sich ein Salz/Öl-Gemisch mit Wasser und Hexan trennen?
7. Welche Stoffe sind untereinander mischbar und welche nicht?
8. Für welches Trennverfahren lässt sich Aktivkohle verwenden?
9. Beschreiben Sie den folgenden Vorgang mit Reaktionsgleichungen:

Die ammoniakhaltige Sole (Kochsalzlösung) wird von oben her in die Fülltürme geleitet, gleichzeitig wird von unten Kohlendioxid durch Kompressoren eingepresst. Unter Wärmeentwicklung fällt neben Ammoniumchlorid das weiße Natriumhydrogencarbonat aus, weil es als schwerlöslicher Stoff unter den möglichen Verbindungen das geringste Löslichkeitsprodukt besitzt. Das kristalline Natriumhydrogencarbonat wird von der Flüssigkeit durch Vakuumdrehfilter oder Zentrifugen getrennt. Anschließend glüht man das Natriumhydrogencarbonat in Calcineröfen bei $170\text{-}180 \text{ }^\circ\text{C}$. Man erhält so neben CO_2 ein 99 %iges, kristallwasserfreies Natriumcarbonat.

10. Beschreiben Sie den folgenden Vorgang mit Reaktionsgleichungen:

- a) *Magnesiumcarbonat spaltet bei hoher Temperatur CO_2 ab. Das Reaktionsprodukt X reagiert mit SO_2 zu einem Salz. Setzt man dieses Salz mit Salzsäure um entsteht Schwefelige Säure und Magnesiumchlorid.*
- b) *Das Reaktionsprodukt X reagiert in wässriger Lösung basisch.*

11. Wie kann man im PSE erkennen, welche Elektronen sich in welcher Unterschale befinden?

12. Erklären Sie das Atommodell nach BOHR und das Orbitalmodell.

13. Welche Ladungen haben die Elemente Li, Be, N, O und Cl als einatomige Ionen?

14. Welches Teilchen ist größer/kleiner und warum?

- a) O und O^{2-}
b) C und N
c) Na^+ und K^+

15. Wie verhalten sich die Elektronegativitäten der Elemente innerhalb einer Gruppe und innerhalb einer Periode? Versuchen Sie diese Tendenzen zu begründen.

16. Welche Stoffmenge sind 13,0 g wasserfreies Cobalt(II)chlorid und 13,0 g Cobalt(II)chlorid-hexahydrat? (*Hinweis: (II) bedeutet dass Cobalt in diesem Salz die Ladung 2+ hat. „Hexa“ bedeutet „sechs mal“.*)

17. Welche Löseenergie in J/mol ergibt sich für Cobaltdichlorid wenn die Temperatur beim Lösen von 13,0 g in 200ml von 22°C auf 25°C steigt?

18. Nennen Sie Beispiele für polare und unpolare Moleküle. Gibt es unpolare Moleküle mit polaren Bindungen?

19. Welche Energie liefert die Verbrennung von 1 l Hexan? (*Hinweis: Hexan ist eine Flüssigkeit mit der Dichte $\rho = 0,66 \text{ g/ml}$*)

	Hexan	CO ₂	H ₂ O
ΔH°_f [kJ/mol]	-200	-394	-241

20. Berechnen Sie die Reaktionsenthalpie der Verbrennung von Kohlenmonoxid zu Kohlendioxid aus folgenden Werten:
(*Hinweis: Zur Vereinfachung wird hier Kohlenmonoxid mit einer Doppelbindung angenommen*)

mittlere Bindungsenergien: (positiver Wert → Trennung ; negativer Wert → Bildung)	
C=O: 745 kJ/mol	O=O: 498 kJ/mol

21. Welche Struktur haben folgende Moleküle nach der VSEPR Theorie?
BrF₃, BrF₅, BrF₄⁻, BrF₆⁻ ; (mit Begründung)

22. Welche Energie ist notwendig um 250 g Wasser von 30°C auf 35° C zu erhitzen?

(*Hinweis: Kalorimetrie*)

Der Zusammenhang zwischen ΔT , Energie, s und Masse ist:

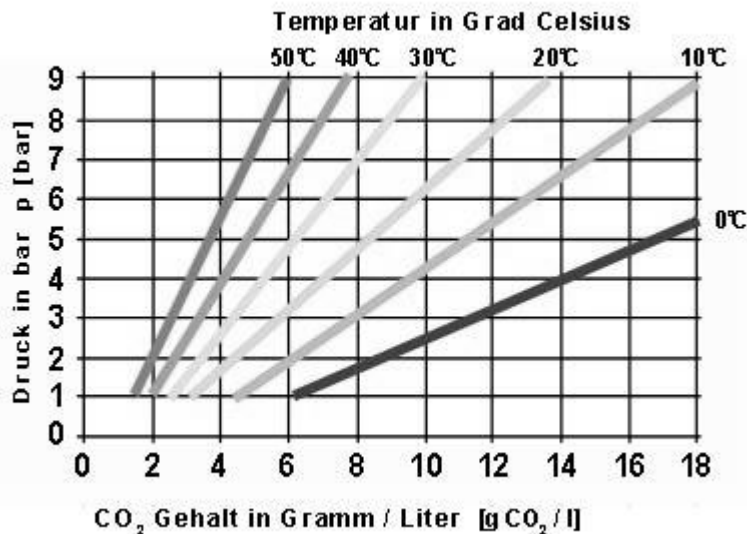
$$\Delta E = m * \Delta T * s$$

*Damit kann man berechnen wie viel Energie man braucht um eine bestimmte Masse m eines Stoffes um ΔT zu erhitzen. s ist eine Stoffkonstante. Um 1 g Wasser um 1°C zu erhitzen braucht man 4,2 J:
 $s(\text{Wasser}) = 4,2 \text{ J/(K} \cdot \text{g)}$)*

23. Natriumacetat-trihydrat (C₂H₉NaO₅) hat eine Kristallisationsenthalpie von -20 kJ/mol.

Wie viel g Natriumacetat benötigt man um 500g Wasser von 20°C auf 30°C zu erhitzen. (*Hinweis: siehe Frage 22*)

24. Interpretieren Sie folgendes Diagramm (Löslichkeit von CO₂ in Wasser):



Wie verhält sich die Löslichkeit von Gasen in Flüssigkeiten bezüglich
a) Temperatur und b) Druck?

Bei welcher Temperatur sind max. 8g bei 5 bar löslich?

Welchen Druck braucht man mindestens um 6g CO₂ in 30°C warmen Wasser zu lösen?

25. Was versteht man unter dem Haber-Bosch-Prozess?

26. Erklären Sie das Prinzip von Le Chatelier.

27. Wie lässt sich ein Gleichgewicht durch Änderung von a) Konzentration, b) Temperatur und c) Druck beeinflussen?

28. Wie groß ist das Löslichkeitsprodukt von CuS wenn die Konzentration einer gesättigten Lösung $[Cu^{2+}] = 10^{-15} \text{ mol/l}$ und die Massenkonzentration an $S^{2-} = 32,1 \cdot 10^{-13} \text{ ng/l}$ ist.

29. Berechnen Sie die molare Masse eines Stoffes, wenn 0,150 g bei 100000 Pa und 600 K ein Volumen von 172 ml haben.
(Hinweis: $pV = nRT$; $n = m/M$; $R = 8,3145 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$)

30. Das Molekül Trinitrotoluol explodiert nach folgender Gleichung:
$$4 \text{C}_7\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_6 + 21 \text{O}_2 \rightarrow 20 \text{CO}_2 + 10 \text{H}_2\text{O} + 6 \text{N}_2$$

Wie viel mol Gas entstehen bei der Explosion von 1 g TNT? (Auch Wasser entsteht hier gasförmig)
Welches Volumen hat diese Menge Gas bei 400 K und 100000 Pa?
(Hinweis: $pV=nRT$; $n=m/M$; $R= 8,3145 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$)
31. Bei der Titration von 20,0 ml Schwefelsäure werden 8,4 ml Kalilauge ($c = 0,025 \text{ mol/l}$) verbraucht. Berechnen Sie die Konzentration der Schwefelsäure.
32. Erklären Sie das Phänomen, die Quellen und die Auswirkungen des „Sauren Regens“.
33. Berechne den pH Wert einer 0,0001 molaren Salzsäure.
34. Berechnen Sie den pH-Wert einer 0,01 molaren Blausäure (HCN) mit $\text{pK}_s(\text{HCN}) = 9,5$.
35. Weisen Sie rechnerisch nach, dass der pH-Wert reinen Wassers gleich 7 ist.
36. Berechnen Sie den pH einer Pufferlösung wenn 500 ml einer 0,01 molaren Blausäurelösung 3,255 g Kaliumcyanid enthalten.
($\text{pK}_s(\text{HCN}) = 9,5$)
37. Berechnen Sie die Spannung folgender Zelle:
 $\text{Zn} | \text{Zn}^{2+}(0,001 \text{ mol/l}) || \text{Cu}^{2+}(0,1 \text{ mol/l}) | \text{Cu}$
38. Berechnen Sie die Konzentration an Zn^{2+} in Lösung, wenn eine gesättigte Lösung ZnS-Lösung 10^{-8} mol/l Sulfidionen enthält. ($K_L(\text{ZnS}) = 10^{-22}$)
39. Berechnen Sie die Spannung folgender Zelle:
 $\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} || \text{Cu}^{2+}(0,1 \text{ mol/l}) | \text{Cu}$ wenn die Zinkhalbzelle 10^{-14} mol/l

Sulfidionen enthält. ($K_L(\text{ZnS}) = 10^{-22}$)

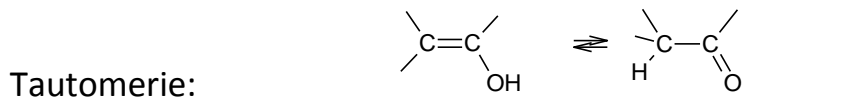
40. Erklären Sie den Begriff „Brennstoffzelle“.
41. Wie hoch ist der Wirkungsgrad einer Wasserstoff-Brennstoffzelle ($\text{H}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$), wenn die Zelle bei einem Verbrauch von 50 g Wasserstoff/Stunde eine Energie von 0,8 kWh liefert.
($\Delta H(\text{H}_2\text{O}) = -285 \text{ kJ/mol}$; $1 \text{ kWh} = 3,6 \text{ MJ}$, unter „Wirkungsgrad“ versteht man wie viel Prozent von der theoretisch möglichen Energiemenge liefert die Zelle tatsächlich)
42. Erläutern Sie den Mechanismus von Chlor mit Pentan zu 1,2-Dichlorpentan.
43. Welche Produkte können bei der Reaktion von HBr mit 4,5-Dimethyl-2,3,5-nonadien entstehen? (Welche Produkte entstehen bevorzugt?)
44. Erläutern Sie Eigenschaften, Herstellungsmöglichkeiten (Hydrolyse, Reduktion, Addition) und Reaktionen (Kondensationen, Oxidation, Eliminierung) von Alkoholen.
45. Wie viele isomere Alkohole mit der Summenformel $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ gibt es? Wie viele sind optisch aktiv?

B) Fragen für RG(DG)/RG(meU):

46. Zeichnen Sie einen Ausschnitt eines Polymers mit mindestens drei Einheiten, welches aus 3-Hydroxypropansäure in einer intermolekularen Reaktion entsteht.
47. Zeichnen Sie einen intramolekularen (ringförmigen) Ester, welcher aus 5-Hydroxyhexansäure entsteht.

48. Zeichnen Sie einen (ringförmiges) Diester, welches aus einer Dimerisierung von 3-Hydroxypropansäure entsteht.

49. Schlagen Sie eine Reaktionssequenz vor, wie aus 1,2,3-Trihydroxybutan 2-Oxo-butanal entstehen kann. (unter Einbeziehung der Keto-Enol-



50. Geben Sie die Strukturen der D-Glucose, L-Fructose, alpha-L-Glucose und beta-D-Fructose an.

51. Wie viel Gramm Brom können maximal an 50 g 1,E3-Hexadien addiert werden? (Hinweis: Rechnen Sie mit gerundeten Massen: $M(C) = 12 \text{ g/mol}$; $M(H) = 1 \text{ g/mol}$; $M(Br) = 80 \text{ g/mol}$)

52. Welche Struktur hat ein Fettmolekül mit drei Butansäuren?

53. Aufgaben Kapitel 10 Station 10 und 11

54. Schlagen Sie eine biochemische Reaktionssequenz vor, wie aus E,2-Hexensäure 2-Pentanon entstehen kann.

55. Schlagen Sie eine biochemische Reaktionssequenz vor, wie aus 2-Oxobutansäure 1-Propanol entstehen kann und erstellen Sie eine Energiebilanz in ATP.

C) Fragen für RG(meU):

56. Aufgaben Kapitel 12 Station 1 und 2

57. Ein Molekül A mit der Summenformel $C_8H_{16}O_2$ kann durch Hydrolyse in zwei Moleküle B und C getrennt werden. B ist optisch aktiv und kann durch Oxidation in ein lineares Keton umgewandelt werden. C hat eine verzweigte Kohlenstoffkette und ist nicht optisch aktiv. Bestimmen Sie die Moleküle A, B und C.

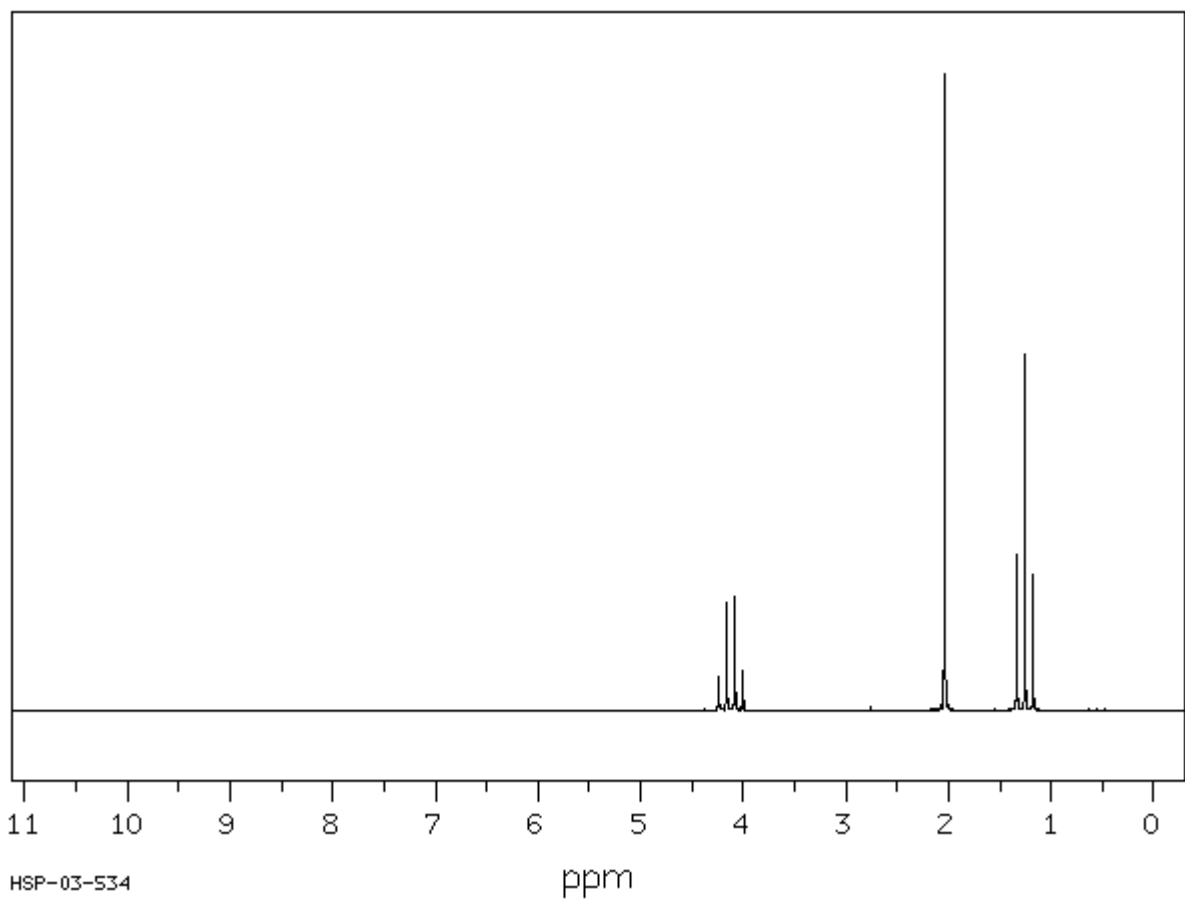
58. Aldehyde sind leicht zu oxidieren – auch mit Luftsauerstoff. Ist der Aldehyd eine Flüssigkeit bildet das Oxidationsprodukt oft Kristalle am Boden der Flüssigkeit. Wie lässt sich der höhere Schmelzpunkt des Oxidationsproduktes erklären?

59. Aufgaben Kapitel 12 Station 5,6 und 7

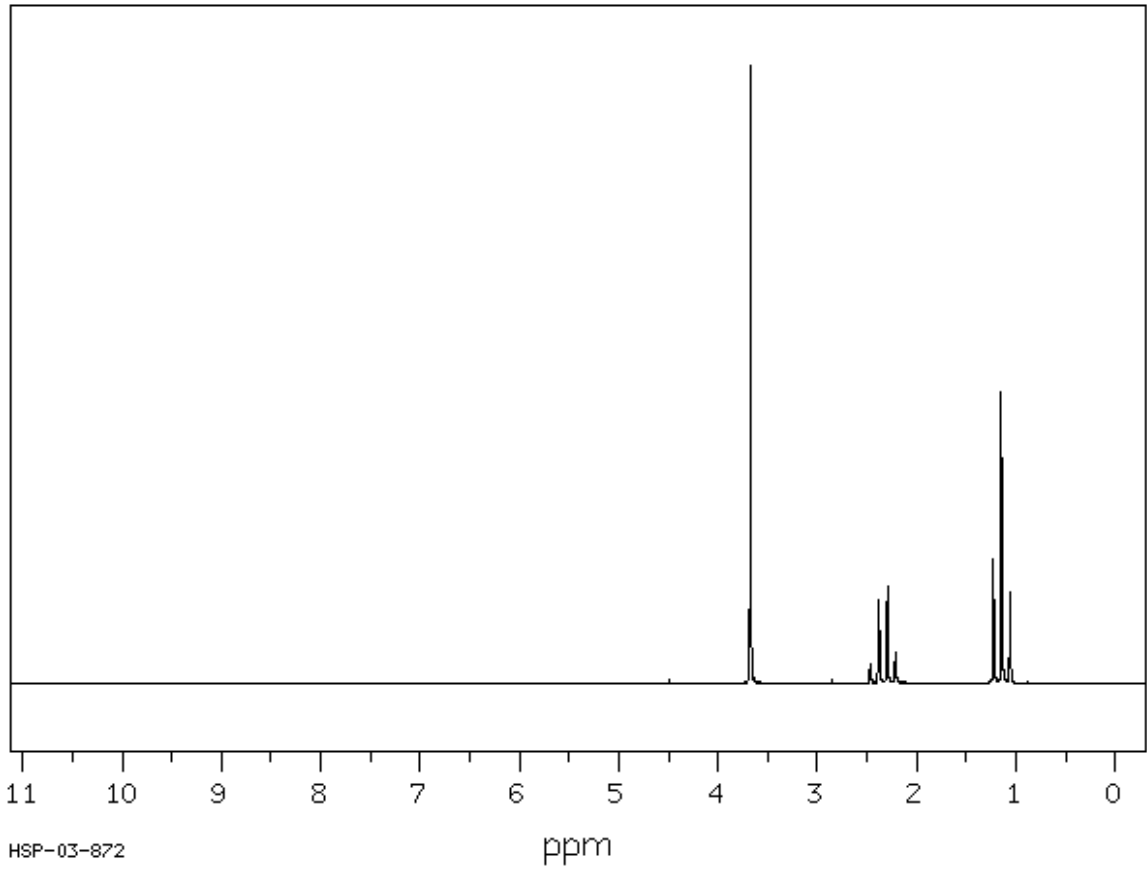
60. Lösen Sie folgende Spektren:

(alle haben die Summenformel $C_4H_8O_2$)

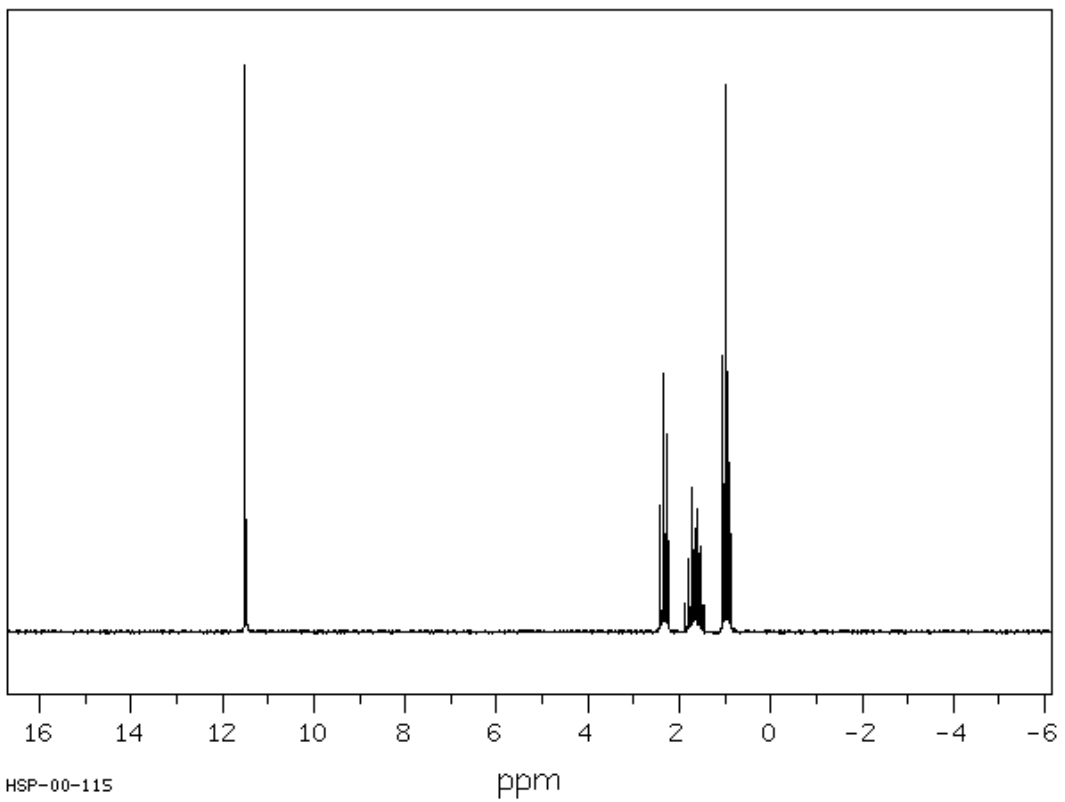
2:3:3



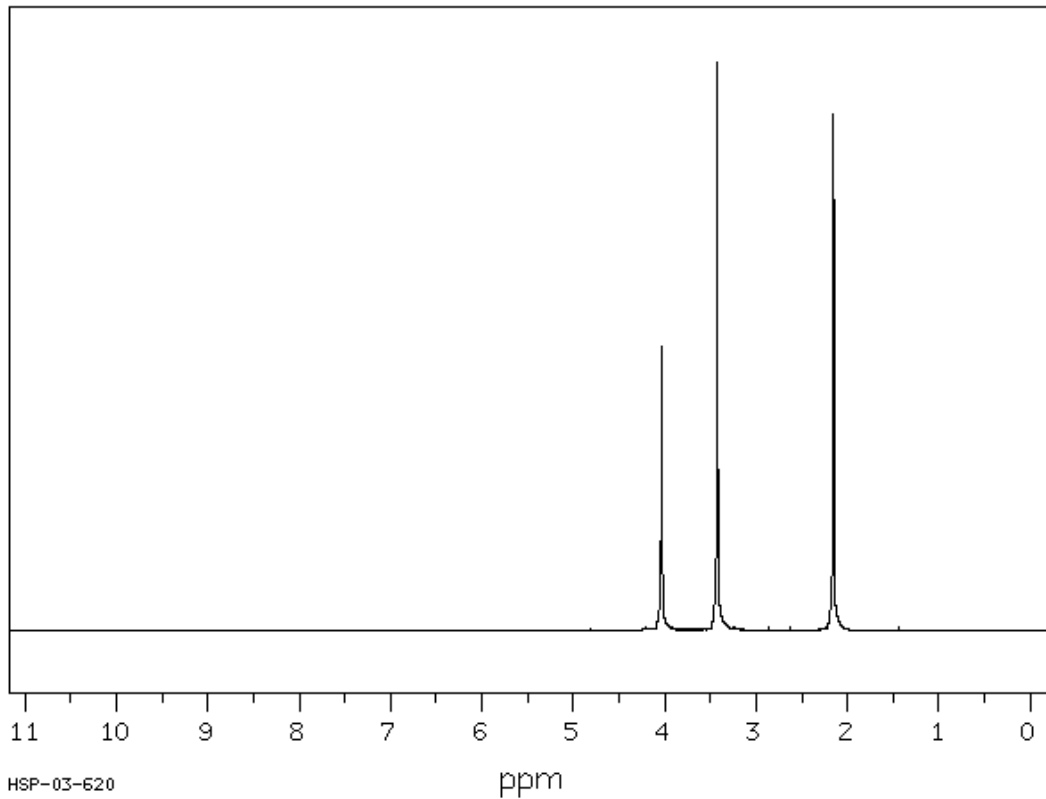
3:2:3



1:2:2.3



2:3:3



61. Wird SO_2 in eine Natronlauge eingeleitet, so entsteht lösliches Natriumhydrogensulfit. Durch Einleiten von Sauerstoff wird daraus Natriumhydrogensulfat. Mischt man diese Lösung mit einer Bariumhydrogencarbonatlösung, so bildet sich das schwerlösliche Bariumsulfat. Stellen Sie diese Reaktionssequenz in Gleichungen dar.

Wie viel Gramm CO_2 entsteht, wenn eine Propanverbrennung 2kWh liefert?
Hinweise: $1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$; $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$

	$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
$\Delta H_f^\circ [\text{kJ/mol}]$	-104	-394	-241