

# X-mas Übungsaufgaben

1. (a) Welchen Aggregatzustand bei Normalbedingungen erwarten Sie für das Element Copernicum  $^{277}_{112}\text{Cn}$ ?  
(b) Berechnen Sie die relativistische 1s-Orbital-Kontraktion für dieses Element.  
(c) Berechnen Sie die relativistische Massezunahme des 1s-Elektrons für dieses Element.
2. Erklären Sie, warum beim Na in der Flammenfarbe **zwei** Linien bei 589.0 und 589.6 nm auftreten.
3. Durch Neutronenbeschuss von  $^{232}_{90}\text{Th}$  bildet sich  $^{233}_{92}\text{U}$ . Erklären Sie diesen Befund.
4. Geben Sie eine einfache Synthese von  $\text{UF}_6$  ausgehend von  $\text{UO}_2$  an.
5. Schreiben Sie eine vollständige Gleichung für:  $^{20}\text{Ne}(\text{d},\alpha)^{18}\text{F}$
6. Welche Lösung wäre geeignet um einen Fuchs, der mit Sarin kontaminiert ist, zu dekontaminieren?
7. Die kryoskopische Konstante von Wasser beträgt  $E_g = -1.86 \text{ K kg mol}^{-1}$ . Wieviel (kg) Harnstoff benötigen Sie, um die Schmelztemperatur von 1 kg Wasser um  $5^\circ\text{C}$  zu senken?
8. Welches Volumen nimmt ein Mol eines idealen Gases bei  $0^\circ\text{C}$  und einem Druck von 0.5 bar ein?  $R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ .
9. Der Siedepunkt von  $\text{CFCl}_3$  beträgt  $23.6^\circ\text{C}$ . Schätzen Sie mit Hilfe der Trouton'schen Regel die Verdampfungsenthalpie ab.

10. Die Halbwertszeit von  $^{18}\text{F}$  beträgt 120 min. Nach welcher Zeit ist die Anfangskonzentration  $C_0$  auf den Wert von  $C_0/8$  gesunken?

11. Geben Sie die chemischen Formeln an für:

Cyankali:

Arsenik:

Add Blue:

Senfgas (S-Lost):

12. Nennen Sie ein Beispiel für ein Metall, dass kubisch primitiv kristallisiert.

13. Warum stößt ein Dieselmotor mehr  $\text{NO}_2$  aus, als ein Benzinmotor?

14. Welche Elemente geben eine grüne Flammenfärbung?

15. Die normierte Winkelfunktion  $\chi_{l,m}(\theta, \phi)$  eines Atomorbitals sei:  $\frac{1}{2\sqrt{\pi}}$

Um was für eine Art von Orbital handelt es sich (s, p, d, f, g, h, ...)?

16. Schreiben Sie die Termsymbole im Grundzustand an für: P, Cl und Ar.

17. Schreiben Sie (minimaler Basissatz) ein komplettes Resonanzschema für die Valenzelektronen an für das  $\text{Li}_2$ -Molekül.

18. Wie groß ist die Paardichte für zwei  $\alpha$ -Elektronen, sich am gleichen Ort aufzuhalten (Fermi-Loch), und wie groß ist die Paardichte (qualitativ), sich für eine  $\alpha$ - und ein  $\beta$ -Elektron, sich am gleichen Ort aufzuhalten (Coulomb-Loch)?

19. Konstruieren sie zwei sp-Hybridorbitale  $h_1$  und  $h_2$  aus den Atomorbitalen s und p.

20. Das Be-Atom besitzt die Valenzelektronenkonfiguration  $2s^2$ . Erstellen Sie eine geeignete (antisymmetrische) Wellenfunktion für die Valenzelektronen.

21. Welches sind die Valenzorbitale bei

- (a) Hauptgruppenelementen
- (b) Nebengruppenelementen (d-Block)?

22. Schreiben Sie eine Lewis-Type-Formel für das O<sub>2</sub>-Molekül im 2. Angeregten Zustand an:  $^1\Sigma_g$

23. Welche Funktion besitzt ein „sea urchin“ (Seeigel) bei der Konstruktion von Kern(spaltungs)-Waffen?

24. Schreiben Sie eine geeignete Lewis-Typ-Struktur für das Molekül NO (Stickstoffmonoxid) an.

25. Welche einfachen MO-Bindungsordnungen liegen vor im:

H<sub>2</sub> und im H<sub>2</sub><sup>+</sup> ?

Die Bindungsenergie im H<sub>2</sub><sup>+</sup> beträgt 0.102 H. Die im H<sub>2</sub> „nur“ 0.174 H. Erklären Sie diesen überraschenden Befund.

26. Schreiben Sie einen Ausdruck an für ein 1s STO und GTO.

27. Erzeugen Sie eine geeignete *increased valence* Struktur für das FOOF-Molekül.

- a. Durch die Delokalisierung von nichtbindenden Elektronen.
- b. Durch die Spin-Paarung eines antibindenden Elektrons einer 3-Elektronen-Bindung mit einem ungepaarten Elektron an einem weiteren Atom.

28. Schreiben Sie je eine Valenz-Strich-Formel an für ein O-Atom in den folgenden Zuständen:  $^3P$  und  $^1D$ .

29. Eine kleine Boden-Luft-Rakete (z.B. AIM-9 sidewinder) wiegt 85 kg und wird mit einem Feststoff-Motor angetrieben. Wieviel Schub muss der Motor mindestens entwickeln, um einen senkrechten Start zu ermöglichen?

30. Geben Sie eine Definition für Hiberty-Gewichte ( $w_i$ ) an.

31. Welche Bindungsordnung liegt im  $\text{ClO}_2$ -Radikal gemäß einfacher MO- und VB-Theorie vor?

<https://www.tiere-in-not.net/>



**Da Weihnachten doch jedes Jahr sehr plötzlich vor der Tür steht, startet unsere diesjährige Aktion, die nur mit Hilfe netter Kinder umsetzbar war, recht früh.**

**Wir hoffen, dass ihr alle wieder fleißig mitmacht und auch Info oder Link an Freunde und Bekannte verteilt - jeder kann mitmachen - auch die, die keine Tiere haben.**

**Hier gelangt ihr zur Aktion und weiteren Infos:  
"christmas next pet model" (klick)**



**Spenden**

<https://www.tiere-in-not.net/>

A VERY MERRY CHRISTMAS



**Sunshine drives away the darkness.  
Hooray for our heroes, who have banished the night.**

<https://klapoetke.cup.uni-muenchen.de/>