

Institut für Chemie und Biochemie der Freien Universität Berlin	
Wiederholungsklausur zur Arbeitssicherheit	Datum: 24.9.2014
Verfasser: <i>Dr. T. Lehmann</i>	Punkte
Höchstpunktzahl:	25
Mindestpunktzahl:	12,5
Assistenten Grothues	
Schneider	
Summe:	

Bitte füllen Sie den nachfolgenden Block aus:

Nachname: +-----+	Fachrichtung:
Vorname: +-----+	() Biochemie
Matrikelnr.: +-----+	() Chemie
	() Lehramt Chemie

Bitte beachten Sie die folgenden Dinge:

- Verwenden Sie zur Beantwortung der Fragen ausschließlich die ausgehändigten Blätter!
- Verwenden Sie keinen Bleistift und keine Korrekturflüssigkeiten!
- Bei der Abgabe der Klausur müssen alle Blätter wieder abgegeben werden. Klausuren gelten erst dann als abgegeben, wenn sie sich in sicherem Gewahrsam des Assistenten befinden.

Ein Recht auf Klausureinsicht/Reklamation der Korrektur gibt es nur zum angekündigten Termin! Ein Nachholen der Klausureinsicht ist nur möglich, wenn

- ein unverschuldeter Hinderungsgrund vorliegt und
- dieser vor dem Einsichtnahmetermin persönlich, telefonisch oder per Mail angezeigt wird.

So weit möglich werden Klausurergebnisse auch schon vor dem Einsichtnahmetermin online zur Verfügung gestellt. Aus Datenschutzgründen ist der Zugriff passwortgeschützt und nur entweder von einem der Praktikumsrechner oder von Ihrem eigenen Rechner aus zulässig, wenn dieser über einen VPN-Client angebunden ist. Die Klausurergebnisse werden nicht namentlich zugeordnet, sondern mit Ihrer Matrikelnummer korreliert.

Diese Art der Ergebnisbekanntgabe gilt als einvernehmlich, es sei denn Sie widersprechen unmittelbar nach der Klausur dieser Regelung persönlich oder per Mail bei dem o.a.

Verfasser. Bitte beachten Sie, dass keine anderen Methoden der Ergebnisbekanntgabe zur Verfügung stehen und insbesondere keine Ressourcen vorhanden sind, Ihnen Ihr Ergebnis gesondert bekannt zu geben. Sie haben dann nur die Möglichkeit die Klausur auf dem Einsichtnahmetermin einzusehen, bzw. das Ergebnis nach Eingabe in die Prüfungsverwaltung (Campusmanagement bzw. HISPOS) anzusehen.

Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen:

Aufgabe 1 (6P):

Bromethan ist wie folgt zu kennzeichnen

Gefahrenhinweise - H-Sätze:

H225: Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.

H302+H332: Gesundheitsschädlich bei Verschlucken oder bei Einatmen.

H351: Kann vermutlich Krebs erzeugen.

Die Einstufung geht auf die folgende Kategorisierung zurück:

Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 2; H225

Karzinogenität, Kategorie 2; H351

Akute Toxizität, Kategorie 4, Einatmen; H332

Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken; H302

Diese Einstufung ist in der CLP-Verordnung festgelegt.

Frage: Wie nennt man eine solche Einstufung?

In der TRGS 905 („Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe“) ist der Stoff ebenfalls aufgeführt.

Frage: Was folgt allein schon daraus, dass der Stoff dort aufgeführt ist?

Die in der TRGS 905 aufgeführte Einstufung lautet:

Bromethan K2

Fragen:

Die TRGS verwendet noch die „alte“ Kategorisierung des krebserzeugenden Potentials nach der EU-Richtlinie 67/548/EWG. Was bedeutet dabei K2 sinngemäß?

Welche Abweichung ergibt sich dabei im Hinblick auf die CLP-Angaben?

Wie wird dieser Widerspruch (rechtlich) aufgelöst? (= Wann gilt welches Recht?)

Wer ist zuständig für die Verwaltung von TRGSsen?

Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen:

Aufgabe 2 (4P):

Bitte nennen Sie 2 Gefahren, vor denen das folgende GHS-Piktogramm warnt:



Welches GHS-Signalwort (Warnwort) ist mit diesen Gefahren verbunden?

Wie heißt das andere mögliche Signalwort (Warnwort)?

Aufgabe 3 (3P):

Bitte beschreiben Sie die Kriterien, die dazu führen, dass eine Flüssigkeit gefahrstoffrechtlich als „entzündlich“ eingestuft wird. Sie können dabei Zahlenwerte angeben, müssen dies aber nicht unbedingt.

Welches Warnzeichen (Symbol, bzw. Piktogramm) wäre für entzündliche Flüssigkeiten jeweils nach alter und welches nach aktueller GHS-Kennzeichnung anzubringen?

Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen:

Aufgabe 4 (12P)

Bei welchen Substanzen würden Sie es für sinnvoll halten, diese mit Wasser zu desaktivieren, wenn sie etwa 1 g zu entsorgen hätten? Bitte erläutern Sie Ihre Entscheidung.

Stoff	Ihre Antwort + Begründung
Natrium	
Brom	
Lithiumaluminiumhydrid	
Natriumborhydrid	
Phosphorpentoxid	
Benzoessäureamid	
Chlorsulfonsäure	

Welche der voranstehend genannten Substanzen würden Sie zum Desaktivieren ...

... an der Luft stehen lassen?	
... in Disulfitlösung eintragen?	
... in Schwefelsäure eintragen?	
... in Ethanol eintragen?	
... in eintragen?	

Hinweise:

- Das Puzzle geht auf, wenn Sie in jede Zeile nur eine Substanz eintragen. Für manche Substanzen existieren mehrere Möglichkeiten. Sie können manche Substanzen also auch zusammen mit anderen in EINE Zeile eintragen. Sie bekommen sogar Sonderpunkte, wenn Sie für eine Substanz mehrere richtige Wege aufzeichnen. Seien Sie aber vorsichtige mit Ihren Optionen: Bei Vorschlägen, die Gefahren heraufbeschwören, ziehen wir von der Gesamtpunktzahl einen Punkt wieder ab. Bei unwirksamen oder unnötig ressourcenvergeudenden Vorschlägen gibt es keinen Punkt.
- Die letzte Zeile ist ein Joker. Sie können diese letzte Zeile für einen eigenen Vorschlag nutzen, müssen das aber nicht.

Lösungen:

Aufgabe 1:

Die Einstufung heißt „harmonische Einstufung“ (auch OK, aber veraltet: „Legaleinstufung“) (1 P)

In der TRGS 905 werden nur Stoffe aufgeführt, denen ein von der CLP-Verordnung abweichendes krebserzeugendes Potential zugeschrieben wird. Es muss also für Bromethan eine solche Abweichung geben. (1 P)

„K2“ nach der „alten“ Richtlinie bedeutet, dass ein Wirkpotential zwar nicht am Menschen, wohl aber aus anderen Befunden (Tierversuche etc.) erwiesen ist. (1P)

Bromethan steht gemäß CLP-Einstufung unter dem Verdacht, krebserzeugend zu sein, gemäß TRGS 905 ist von einem erwiesenen Potential auszugehen. (1P)

Da die TRGS 905 deutsches Recht ist, ist das Bromethan nur bei der Verwendung in Deutschland als krebserzeugender Stoff zu betrachten. (1P)

Die Erstellung und Verwaltung von TRGSen ist die herausragende Aufgabe des AGS. (1P)

Aufgabe 2:

Mögliche Gefahren

Gesundheitsschädlich (oral, dermal, inhalativ)

- Reizungen (Atemwege, Haut)
- Betäubende Wirkung
- Sensibilisierung der Haut

2 dieser Gefährdungen müssen genannt werden (2 P)

Das zugehörige Signalwort heißt „Achtung“ (1P)

Das zweite mögliche Signalwort heißt „Gefahr“ (1P)

Aufgabe 3:

Ausreichende Antwort: Flammpunkt dicht oberhalb Raumtemperatur (1P)

Genaue Zahlenangaben:

- Alte EU-Kennzeichnung: $21\text{ °C} \leq \text{Flp} \leq 55\text{ °C}$
- GHS-Kennzeichnung: $23\text{ °C} \leq \text{Flp} \leq 60\text{ °C}$

Nach alter EU-Kennzeichnung wird nicht mit einem Symbol gekennzeichnet (1P)

Nach GHS wird mit dem Flammenpiktogramm gekennzeichnet. (1P)

Aufgabe 4 (7P)

Bei welchen Substanzen würden Sie es für sinnvoll halten, sie mit Wasser zu deaktivieren, wenn sie etwa 1 g zu entsorgen hätten? Bitte erläutern Sie Ihre Entscheidung.

Stoff	Ihre Antwort + Begründung
Natrium	Kein Wasserzutritt! Explosionsgefahr durch zündenden Wasserstoff
Brom	Wird durch Wasser nicht deaktiviert
Lithiumaluminiumhydrid	Reagiert sehr heftig mit Wasser. 1 g wäre eine grenzwertige Menge, die man gerade noch mit vertretbarem Aufwand vorsichtig portionsweise in Wasser eintragen könnte. Wer das mit einem Hinweis auf das hohe Reaktionsvermögen ablehnt, bekommt auch den Punkt.

Bitte wiederholen Sie hier noch einmal Ihren Namen:

Natriumborhydrid	Reagiert deutlich schwächer und kann gut in Wasser eingetragen werden.
Phosphorpentoxid	Kein Wasser! Reagiert in sehr exothermer Reaktion und unter Bildung heftig reizendem Rauch mit Wasser.
Benzoessäureamid	Bei Benzoessäureamid gibt es nichts zu deaktivieren. Säureamide sind niemals reaktiv.
Chlorsulfonsäure	Kein Wasser! Reagiert auch mit Spuren von Wasser mit äußerst aggressivem Umherspritzen.

... an der Luft stehen lassen?	<ul style="list-style-type: none"> • Phosphorpentoxid • Wer hier Chlorsulfonsäure einträgt, bekommt mit Hinblick auf die ja nur kleine Menge auch einen Punkt. Nachteil: Die Chlorsulfonsäure raucht bei dieser Desaktivierung vor sich hin.
... in Disulfidlösung eintragen?	<ul style="list-style-type: none"> • Brom
... in Schwefelsäure eintragen?	<ul style="list-style-type: none"> • Chlorsulfonsäure (Das Eintragen in Schwefelsäure ist die sicherste Methode. Mit der Konzentration der Schwefelsäure kann man steuern, wie heftig die Reaktion ablaufen soll.
... in Ethanol eintragen?	<ul style="list-style-type: none"> • Natrium • Lithiumaluminiumhydrid geht auch. Es entsteht dabei allerdings auch Wasserstoffgas. Das ist einerseits ein Brandpotential, andererseits aber auch eine gute Endpunktkontrolle. Wer das nicht will, kann auch...
... in Ethylacetat eintragen?	<ul style="list-style-type: none"> • Lithiumaluminiumhydrid reagiert dort ohne Wasserstoffbildung

Für jeden richtigen Eintrag 1 P

Wer mehrere Entsorgungswege aufzeigt, bekommt für jeden Weg einen Punkt. Überzählige Punkte gehen nicht verloren, sondern gehen als Zusatzpunkte in die Gesamtpunktzahl ein.

Punktabzug für:

- **Natrium** mit allen wässrigen Flüssigkeiten, mit Schwefelsäure und beim Stehenlassen an der Luft
- **Lithiumaluminiumhydrid** an der Luft stehenlassen oder Eintragen in Schwefelsäure.
- **Natriumborhydrid** an der Luft stehenlassen oder Eintragen in Schwefelsäure.
- **Chlorsulfonsäure** in Ethanol oder wässrige Lösungen eintragen.

Kein Punkt für:

- **Brom** in Ethanol. Die Reaktion wird als stark exotherm beschrieben, wäre also auch ein Fall für einen Punktabzug, wenn die Menge nicht wie vorgegeben nur 1 g betragen würde.
- **Brom** in Schwefelsäure. Brom mischt sich nicht mit Schwefelsäure.
- **Phosphorpentoxid** in Schwefelsäure
- **Phosphorpentoxid** in Ethanol. Die Reaktion ist zwar moderat, aber Ressourcenvergeudung
- **Benzoessäureamid** mit irgendwas