

## **Esperimenti epoca di chimica di 9a secondo Manfred von Mackensen**

Esperimento 1: **misura del volume del respiro**, volume di aria espirato in contenitore graduato immerso in un contenitore più grande. Necessario: contenitore di 5l

Esperimento 2: **riciclo di aria respirata**, respirare l'aria di un pallone più volte, mettere in siringa da 100 ml, collegare a beuta con idrossido di calcio ed ad altra siringa. Fare andare l'aria dall'una all'altra, e verificare la diminuzione di volume (CO<sub>2</sub> assorbita dall'idrossido)

Esperimento 3: **proprietà della CO<sub>2</sub>**: spegne le candele, opacità dell'idrossido di calcio, acidità con tornasole

Esperimento 3b: eventuale **“neve” di anidride carbonica**

Esperimento 4: **consumo di ossigeno** Tubo di quarzo con siringhe e riscaldamento di carbone attivo tra le due per misurare la diminuzione di ossigeno.

Esperimento 5: **produzione di CO<sub>2</sub> da diverse combustion** Bruciare diverse sostanze (legno, carbone, ovatta, ecc.) e far passare i gas attraverso l'idrossido di calcio e appannaggio di bicchiere sopra il legno che brucia

Esperimento 6: **distillazione del legno** in provetta piccola

Esperimento 6b: **distillazione con gasometro**, analisi dei derivati e produzione di catrame

Esperimento 7a: **lava di zucchero**, bruciare lo zucchero in un becher da 400 ml

Esperimento 7b: **distillazione dello zucchero**, scaldare glucosio in un “tubo di Kjeldahl”(?), recuperando i vapori per mostrare che c'è molta acqua

Esperimento 8: **vino di uvette**. Necessario: pallone di 2 l, lievito, uvette

Esperimento 9: **vin brûlé**, si scalda del vino, facendolo annusare durante il processo, e quando bolle lo si prova ad incendiare

Esperimento 10: **distillazione del vino di uvette**. Necessario: pallone di 2 l, tappo con due uscite (termometro ed uscita), due tubi di 80 cm per 3 cm di larghezza, adattatori per collegare i tappi e fare l'uscita

Esperimento 11: **rettificazione**. Necessario: tubo di 1-3 cm e 1 m di lunghezza. Si fa una riga di colore al suo interno, lo si pone sopra della birra che viene scaldata. Si vede il vapore che sale in base a dove il colore si disperde.

Esperimento 12a: **effetti alcool sulla vita** mischiare alcool, sale e uovo fresco che si denatura

Esperimento 12b: **Alcolimetro fatto in casa**, mostrare un vero alcolimetro

Esperimento 12c: **combustione dell'alcool** si prova ad incendiare diverse concentrazioni di alcool

Esperimento 12d: si **brucia dell'alcool diluito** mostrando che non brucia gli oggetti (forse già fatto in VII)

Esperimento 13a: **misture varie di alcool amilico, metanolo e acqua**

Esperimento 13b: **fiamme di diversi alcool** si brucia l'alcool metilico, etilico, butilico, amilico e si osserva la fiamma

Esperimento 14: **carbonizzazione con acido solforico**; necessario becher di 600 ml. Si mette dello zucchero (e poi farina, amido, legno, carta) con acido solforico e si osservano i passaggi

Esperimento 15: **produzione di etere**. Necessario: 2 palloni per la distillazione (con tubo di uscita laterale), condensatore di Liebig, mettere alcool e acido solforico. Tappo a due buchi, uno per il termometro, l'altro per l'imbuto separatore con cui si aggiunge alcool man mano che se ne va.

Esperimento 16: **natura acquea dell'etere**, mischiare etere e acqua, separare con imbuto separatore, incendiare l'etere. Rimane dell'acqua "assorbita"

Esperimento 17a: **infiammabilità dell' etere** avvicinare all'etere in una bacinella una fiamma

Esperimento 17b: **infiammabilità dell' etere** Batuffolo di etere in un imbuto collegato ad un tubo che va nella bacinella. Incendiare l'etere nella bacinella

Esperimento 17c: **infiammabilità dell' etere** Scivolo di etere

Esperimento 17d: **evaporazione dell'etere** termometro nello straccio imbevuto di etere. La temperatura scende

Esperimento 18a: **dissolubilità della resina** resina con alcool ed etere

Esperimento 18b: **reazione dell'etere** cuocere zucchero con alcool, filtrare e aggiungere etere

Esperimento 19a: **produzione di aceto**. Necessario: triossido di cromo, acido solforico, alternativamente permanganato di potassio

Esperimento 19b: **aceto di vino**. Necessita di culture batteriche per la fermentazione (cercare online)

Esperimento 20a: **proprietà dell'acido acetico** mettere acido acetico su idrossido di sodio opacizzato

Esperimento 20b: **difficile combustione dell'aceto** provare ad incendiare l'aceto

Esperimento 21: **Etanolo ad etene** (?), Come la creazione dell'etere con acido solforico

Esperimento 22: **idrogeno dall'acqua**. Necessario: provetta di quarzo, polvere di ferro. Riscaldare e fare passare in una seconda provetta tramite raffreddamento in bacinella e incendiare

Esperimento 23: **la fiamma dell'idrogeno**. Non rilascia CO<sub>2</sub> ma solo vapore

Esperimento 24: **bolle di sapone con idrogeno**, CO<sub>2</sub> ed aria

Esperimento 25: **Spostare l'idrogeno da un cilindro** all'altro e incendiare

Esperimento 26: **La fermentazione dell'acido butirrico**. Patata bucata messa in acqua a 30° per 5 giorni. L'interno della patata odora di acido butirrico

Esperimento 27: **Acido butirrico dal burro**, necessita burro, etanolo, idrossido di potassio, acido cloridrico

Esperimento 28a: **sale di acido butirrico** idrossido di sodio, benzina, complicato

Esperimento 28b: **Butirato di sodio** con acido cloridrico da acido butirrico

Esperimento 29a: **Produzione di estere di acido butirrico**: necessario etanolo, acido butirrico, acido solforico. Si possono fare i bonbon

Esperimento 29b: **Isoamil estere**. Necessario alcool amilico, acido butirrico, acido solforico

Esperimento 29c: **altro estere** alcool amilico, acido butirrico, acido solforico

Esperimento 30: **etilestere di acido acetico**, necessario etanolo, acido acetico, acido solforico, cuocere con riflusso (?)

Esperimento 31: **altro estere** necessario zucchero, glucosio, estere etilico di acido butirrico, amilestere di acido acetico.

Esperimento 32a: **acido capronico da estere**. KOH ed etanolo, estere etilico di acido capronico, HCL

Esperimento 32b: **saponificazione** con olio di cocco, idrossido di sodio, acqua distillata

Esperimento 33: **distillazione della resina**, necessario resina di pino, 2 provette, tubo di vetro

Esperimento 34: **distillazione di oli eterici**, 50 g di fiori di camomilla, pallone rotondo da 11, distillatore con condensatore

Esperimento 35: **oli eterici tramite estrazione**: necessario condensatore di dimroth, imbuto gocciolatore, pallone

Esperimento 36a: distinzione tra oli organici e minerali, si incendia olio minerale e organico e si osserva il diverso modo di bruciare

Esperimento 36b: saponificazione con olio vegetale e olio minerale. L'olio minerale non saponifica

### **Riassunto materiali**

contenitore di 5l	Diverse sostanze vegetali
2 siringhe da 100 ml	Legna
Beute	Zucchero
Tubo di quarzo	Glucosio
Bicchiere da 400 ml	Lievito
tubo di Kjeldahl	Uvette
pallone di 2l	Vino
tubo di 1-3 cm e 1 m di lunghezza	Birra
Tappi con 2 uscite	Alcool
Termometri vari	Sale
Alcolimetro	Uovo
Bicchiere 600 ml	alcool metilico, etilico, butilico, amilico
2 palloni per la distillazione	Farina, amido, carta
condensatore di Liebig	Acido solforico
Imbutto separatore	Etere
Provetta in quarzo	Resina
Polvere di ferro	triossido di cromo
condensatore di Dimroth,	permanganato di potassio
imbuto gocciolatore	culture batteriche per la fermentazione (essigbakterien)
<b>Sostanze necessarie</b>	Idrossido di sodio
Idrossido di calcio	Acido acetico
Tornasole	Acido butirrico
Bombola CO <sub>2</sub>	

Acido capronico

Patata

Burro

Benzina

KOH

Petrolio

Olio di cocco

Iodossido di potassio

Esteri vari

Acqua distillata

Fiori di camomilla

## **Inizio epoca alternativo**

Esperimento 1: **fuoco di legna** con analisi dettagliata

Esperimento 2a: **analisi del fumo** di un piccolo fuoco con idrossido di calcio

Esperimento 2b: **analisi del fiato** con idrossido di calcio

Esperimento 3: **Distillazione del legno**

### **Temi generali:**

- CO<sub>2</sub> e consumo di ossigeno
- Carbone
- Zucchero
- Fermentazione e distillazione di alcool
- Etere
- Aceto/acidi carbossilici
- Idrogeno
- Esteri
- Oli eterici
- Confronto oli organici – oli minerali

### **Natura interna delle sostanze**

- Natura carbonica: struttura, solidità (nero o grigio)
- Natura focosa-fuggevole: combustibilità (verde)
- Natura acqua: equilibrata, spegnente (rosso)

Parole chiave: lato, qualità, tendenza, proprietà, relazione, imprimere, effetto, attività.

Le sostanze sono rappresentanti dell'attività cosmica della natura.

3 punti di vista:

- La trasformazione delle proprietà solido, fuggevole, focoso nel laboratorio.  
Le nature interne generali
- L'originalità delle singole sostanze e delle singole piante, l'odore unico di una sostanza, l'effetto curativo
- Gli impulsi portati dalla natura durante l'anno alla sintesi di sostanze

## **Percorso dell'epoca**

Introduzione all'epoca con una discussione sui problemi delle materie prime e dell'ambiente, combustibili fossili. Domanda sul ruolo dell'uomo nella natura, esperimento del fiato.

### La trasformazione delle sostanze nella vita

Lavorare sulle trasformazioni qualitative delle sostanze nella vita delle piante.

3 principi: attizzabile, bruciabile, equilibrato.

In 9a si studia principalmente il bruciabile, in 10a l'equilibrato.

Come appare il bruciabile sulla terra? La crosta terrestre è pietrificata, equilibrata. Solo dove c'è terra "sciolta" che viene in contatto con l'aria si crea il vestito di piante i cui resti ci forniscono il bruciabile. Ogni processo vegetale è l'immagine del procedere del corso dell'anno, di qualcosa che avviene al di fuori della superficie terrestre. Nei rapporti con l'aria si trova in un processo opposto a quello dell'uomo. Non ha reazioni interiori, non ha movimento proprio. Si muove col vento, entra nel ritmo circostante. Diventa quindi complemento dell'uomo, che la usa quale materiale da bruciare e quale nutrimento.

La realtà dell'assimilazione della pianta si osserva nella varietà di forme durante i periodi dell'anno, con la crescita e lo sviluppo. Il dispiegarsi ed il decorso, lo sprigionarsi ed il condensarsi. L'assimilazione è un processo di condensazione, ma tale da trasformarsi ritmicamente di nuovo in dispiegarsi attraverso i profumi dei fiori. L'intero cammino dello sviluppo delle piante fino alla fioritura, al frutto è la realtà dell'assimilazione. I prodotti legno, resina, succhi dolci e oli aromatici costruiscono il percorso della natura. La mutevolezza caratterizza l'attività del carbonio (10 milioni di composti conosciuti!). Questo è il tempo dell'epoca.

Il carbone naturale contiene ancora molto principio acqueo e richiede tempi lunghissimi per essere creato. Quello fatto in laboratorio è più solido e meno acqueo. Dai succhi nei gambi possiamo estrarre lo zucchero che è più acqueo, che però è ancora bruciabile. Attraverso processi possiamo evidenziare queste nature. Con la fermentazione otteniamo l'alcool e poi l'etere e gli esteri in cui la natura solida del carbonio viene modificata in quella acquea e focosa che non si crea più un resto di carbone.

La pianta ci mostra ciò: dal gambo (natura carbonica) si sviluppano le foglie (natura acquea) ed in seguito i fiori (natura focosa). L'apice è l'idrogeno. Il frutto ci riporta alla natura acquea o addirittura a quella carbonica con gusci, acidi e olii. Negli olii si manifesta una nuova variazione del focoso rielaborato dalla natura

carbonica. Gli stessi processi sono osservabili nella chimica del petrolio. Ma si manifestano come dei fantasmi delle qualità vitali originali.

Alle tre nature possiamo aggiungere anche una quarta, quella del diossido di carbonio con la sua natura aerea-non combustibile. Abbiamo così un'immagine dei quattro elementi.

Riconosciamo anche nel corpo umano questi elementi. La natura focosa-sfuggevole è nel calore del nostro corpo, quella solida nel nostro corpo fisico, quella acqueea nei flussi del nostro corpo e nella plasticità del corpo stesso.

### **Contenuti**

- Il diossido di carbonio e la combustione quale equilibrio di attizzante e bruciante
- La distillazione come liberazione del bruciabile-sfuggevole dal solido-ardente
- Lo zucchero già visto in 8a classe con la liquidificazione e attivazione quale alcool, l'acqua di fuoco
- Lo sviluppo dell'etere con la perdita della natura acqueea e l'aumento del focoso
- La fermentazione dell'acido acetico, l'inizio di un equilibrio, un'aereazione
- La sintesi degli esteri quale variante del superamento della natura acqueea
- Gli oli eterici e le resine
- L'estrazione dei grassi dai semi e la loro saponificazione come ritorno alla natura acqueea.

Passaggio da concetti chiusi (composizione dell'aria) a concetti aperti.

Rispetto alla VII e all'VIII in IX si isola dal mondo.

C'è un processo di trasformazione verso l'alto delle essenze sfuggevoli (estrazione dello spirito).



# Possibile percorso sperimentale aggiornato 04.04.19

## 1° giorno

### Introduzione

Discussione sui problemi delle materie prime e dell'ambiente, combustibili fossili. Domanda sul ruolo dell'uomo nella natura, esperimento del fiato.

### Percezione

Esperimento 1: **misura del volume del respiro**, volume di aria espirato in contenitore graduato immerso in un contenitore più grande. Necessario: contenitore di 5l

Esperimento 2: **riciclo di aria respirata**, respirare l'aria di un pallone più volte, mettere in siringa da 100 ml, collegare a beuta con idrossido di calcio ed ad altra siringa. Fare andare l'aria dall'una all'altra, e verificare la diminuzione di volume (CO<sub>2</sub> assorbita dall'idrossido)

Esperimento 3: **proprietà della CO<sub>2</sub>**: spegne le candele, opacità dell'idrossido di calcio, acidità con tornasole

### Rappresentazione

Descrizione e disegno degli esperimenti

## 2° giorno

### Concetto

Scambiamo con l'ambiente. Dipendiamo da lui. Consumiamo qualcosa. Questo qualcosa è l'ossigeno. Rilasciamo qualcosa, il CO<sub>2</sub>. Raccontare la storia del lago in Cameroon.

### Percezione

Esperimento 5: **produzione di CO<sub>2</sub> da diverse combustioni** Bruciare diverse sostanze (legno, carbone, ovatta, ecc.) e far passare i gas attraverso l'idrossido di calcio e appannaggio di bicchiere sopra il legno che brucia

Esperimento 6b: **distillazione con gasometro**, analisi dei derivati e produzione di catrame

Esperimento 7a: **lava di zucchero**, bruciare lo zucchero in un becher da 400 ml

### Rappresentazione

Descrizione e disegno degli esperimenti

## 3° giorno

### Concetto

Ciò che rimane dal legno è di natura solida, carbonica, ma brucia ancora. Ciò che se ne va è infiammabile, ecc. Storia sul carbone, lista delle sostanze contenute nel legno e che se ne vanno dopo la combustione. Ripasso consumo mondiale di carbone. Tipi di carbone.

Lo zucchero invece ha ancora una dose di liquido in sé. Commercio triangolare e storia dello zucchero di barbabietola.

### Percezione

Esperimento 8: vino di uvette. Necessario: pallone di 2 l, lievito, uvette

Esperimento 9: vin brulé, si scalda del vino, facendolo annusare durante il processo, e quando bolle lo si prova ad incendiare

### Rappresentazione

Descrizione e disegno degli esperimenti

## 4° giorno

### Concetto

Ciò che evapora prima è l'alcool. Discussione sull'alcool.

### Percezione

Esperimento 10: distillazione del vino di uvette. Necessario: pallone di 2 l, tappo con due uscite (termometro ed uscita), due tubi di 80 cm per 3 cm di larghezza, adattatori per collegare i tappi e fare l'uscita

### Rappresentazione

Descrizione e disegno degli esperimenti

## 5° giorno

### Concetto

Abbiamo ottenuto alcool. Storia e varie sull'alcool

### Percezione

Esperimento 12a: effetti alcool sulla vita mischiare alcool, sale e uovo fresco che si denatura

Esperimento 12b: Alcolimetro fatto in casa, mostrare un vero alcolimetro

Esperimento 13a: misture varie di alcool amilico, metanolo e acqua

### **Rappresentazione**

Descrizione e disegno degli esperimenti

### **6° giorno**

#### **Concetto**

Discorso volume sull'alcool. Alcool come fonte di movimento.

#### **Percezione**

#### **Mettere la patata bucata nella acqua per il 9° giorno**

Esperimento 13b: fiamme di diversi alcool si brucia l'alcool metilico, etilico, butilico, amilico e si osserva la fiamma

Esperimento 14: carbonizzazione con acido solforico; necessario becher di 600 ml. Si mette dello zucchero (e poi farina, amido, legno, carta) con acido solforico e si osservano i passaggi

### **Rappresentazione**

Descrizione e disegno degli esperimenti

### **7° giorno**

#### **Concetto**

I diversi alcool con le loro caratteristiche ecc.

Con l'acido solforico mettiamo in evidenza le caratteristiche carboniche solide dello zucchero.

#### **Percezione**

Esperimento 16: natura acqua dell'etere, mischiare etere e acqua, separare con imbuto separatore, incendiare l'etere. Rimane dell'acqua "assorbita"

Esperimento 17a: infiammabilità dell' etere avvicinare all'etere in una bacinella una fiamma

Esperimento 17b: infiammabilità dell' etere Batuffolo di etere in un imbuto collegato ad un tubo che va nella bacinella. Incendiare l'etere nella bacinella

Esperimento 17c: infiammabilità dell' etere Scivolo di etere

Esperiment 17d: evaporazione dell'etere termometro nello straccio imbevuto di etere. La temperatura scende

Esperimento 18a: dissolubilità della resina resina con alcool ed etere

## **Rappresentazione**

Descrizione e disegno degli esperimenti

## **8° giorno**

### **Concetto**

Ulteriori dati e caratteristiche sull'etere.

### **Percezione**

Esperimento 19b: aceto di vino. Necessita di culture batteriche per la fermentazione (cercare online)

Esperimento 20a: proprietà dell'acido acetico mettere acido acetico su idrossido di sodio opacizzato

Esperimento 20b: difficile combustione dell'aceto provare ad incendiare l'aceto

## **Rappresentazione**

Descrizione e disegno degli esperimenti

## **9° giorno**

### **Concetto**

Discussione sull'aceto e gli acidi carbossilici.

### **Percezione**

Esperimento 26: La fermentazione dell'acido butirrico. Patata bucata messa in acqua a 30° per 5 giorni. L'interno della patata odora di acido butirrico

Esperimento 29b: Isoamil estere. Necessario alcool amilico, acido butirrico, acido solforico

Esperimento 29a: Produzione di estere di acido butirrico: necessario etanolo, acido butirrico, acido solforico. Si possono fare i bonbon

## **Rappresentazione**

Descrizione e disegno degli esperimenti

## **10° giorno**

### **Concetto**

Acido butirrico, spiegazione degli esteri.

### **Percezione**

Esperimento 32b: **saponificazione** con olio di cocco, idrossido di sodio, acqua distillata

### **Rappresentazione**

Descrizione e disegno degli esperimenti

## **11° giorno**

### **Concetto**

Varie questioni sul sapone, ritorno a proprietà più acquee

### **Percezione**

Esperimento 33: **distillazione della resina**, necessario resina di pino, 2 provette, tubo di vetro

Esperimento 34: **distillazione di oli eterici**, 50 g di fiori di camomilla, pallone rotondo da 1l, distillatore con condensatore

## **12° giorno**

### **Concetto**

Oli eterici come coronamento e ritorno a nature più carbonizzanti.

Disegno pianta e stagioni.

### **Lavoro di epoca**

Esperimento 36a: **distinzione tra oli organici e minerali**, si incendia olio minerale e organico e si osserva il diverso modo di bruciare

Esperimento 36b: **saponificazione con olio vegetale e olio minerale**. L'olio minerale non saponifica

### **Rappresentazione**

Descrizione e disegno degli esperimenti

## **13° giorno**

### **Concetto**

Storia del petrolio, distillazione frazionata del petrolio

### **Lavoro di fine epoca**