

Química Analítica I

EL LABORATORIO DE QUÍMICA ANALÍTICA

CURSO PRÁCTICO 2025

TECNOLOGO QUIMICO

UTU – UDELAR - UTEC

CONTENIDO

Normas de Seguridad para el uso del laboratorio

Balanzas

Material de vidrio

Reactivos químicos

Gestión de desechos

Cuaderno de Laboratorio

Horario de trabajo

NORMAS DE SEGURIDAD

Uso de lentes de seguridad (¡hay para todos!).

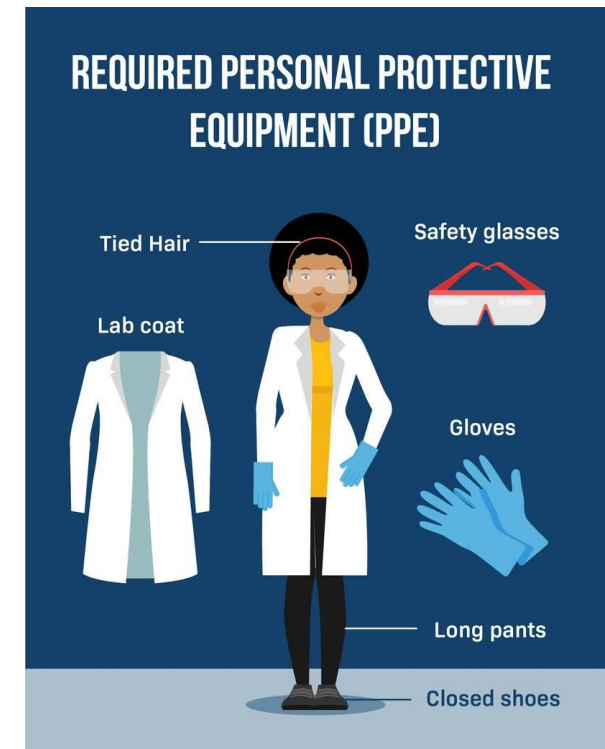
Túnica, pantalones, calzado cerrado.

Pelo recogido.

No comer ni beber en el laboratorio.

No uso del celular (redes sociales o videos)

¡NO NEGOCIABLES!



BALANZAS

Instrumento fundamental para la calidad de las medidas analíticas

ORDEN DE LA SALA DE BALANZAS

No dejar frascos de reactivos, espátulas, etc.

LIMPIEZA DE LA SALA DE BALANZAS

La balanza y la mesada donde descansa la misma deben quedar limpias luego de su uso.

INTEGRIDAD Y LIMPIEZA DE LAS BALANZAS

Cualquier derrame (sólidos o líquidos) debe ser limpiado inmediatamente. Avisar al docente.



BALANZAS

DENOMINACIÓN	INTERVALO DE ESCALA
Ultramicroanalíticas	$0,1\mu\text{g} = 0,0001\text{mg} = 0,0000001\text{g}$
Microanalíticas	$1\mu\text{g} = 0,001\text{mg} = 0,000001\text{g}$
Semimicroanalíticas	$10\mu\text{g} = 0,01\text{mg} = 0,00001\text{g}$
Macroanalíticas	$100\mu\text{g} = 0,1\text{mg} = 0,0001\text{g}$
De carga superior	$1000\mu\text{g} = 1\text{mg} = 0,001\text{g}$

MATERIAL DE VIDRIO

Lavado adecuado previo a su uso (no dar nada por "limpio")

Detergente diluído.

Potasa alcohólica. (KOH en EtOH)

Ultimo enjuague con agua destilada.

Uso adecuado y razonable del material de vidrio.

Evitar dejar pipetas y otros materiales en la campana.

Lavado y guardado posterior a su uso.

¡Uso razonable de los escurridores!



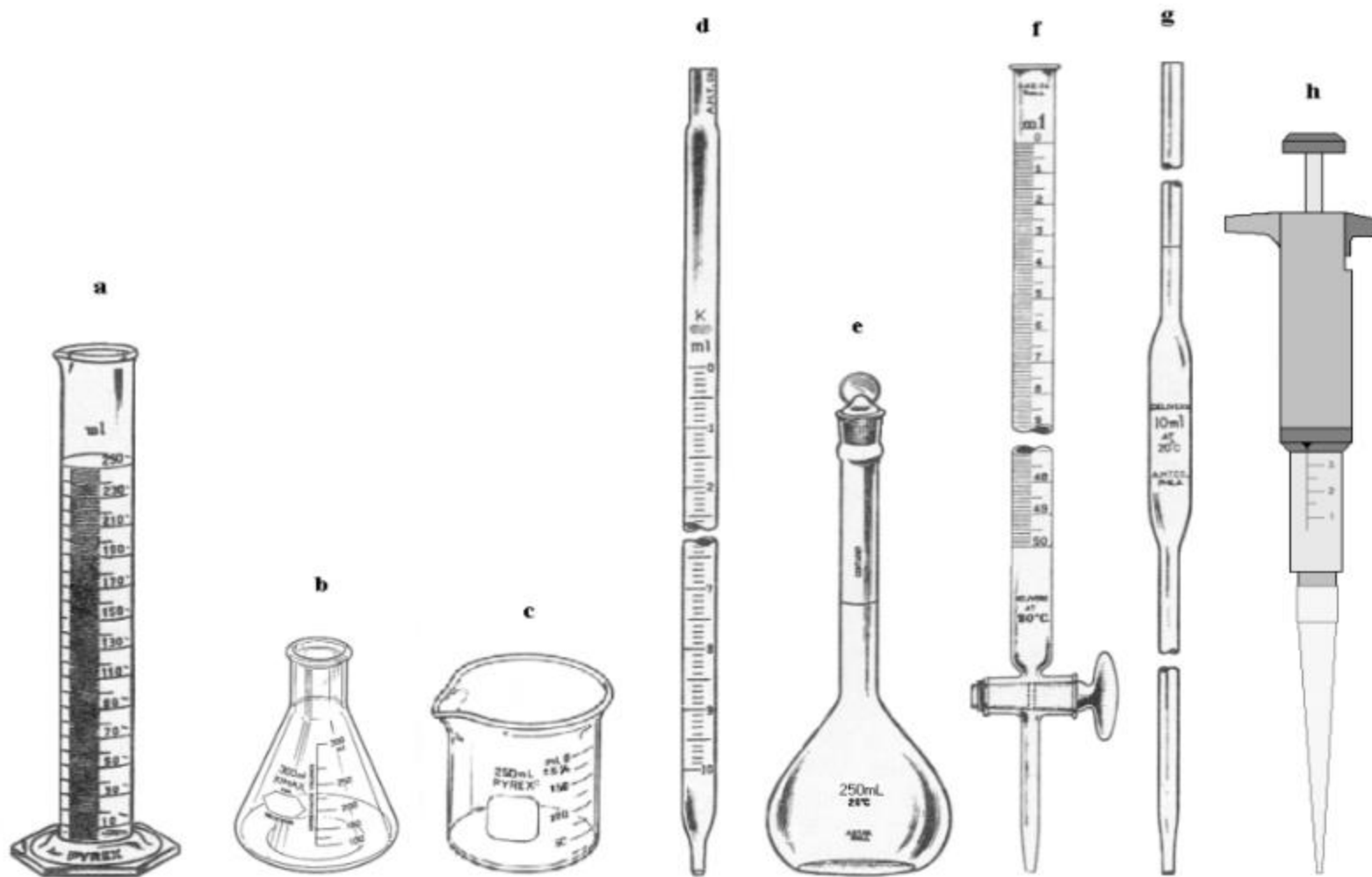


Figura 5.1- Material volumétrico: a- probeta, b- matraz Erlenmeyer, c- vaso de Bohemia, d- pipeta graduada, e- matraz aforado, f- bureta, g- pipeta aforada, h- pipeta mecánica.

MATERIAL DE VIDRIO - SEGURIDAD

Nunca forzar ningún material de vidrio. Consultar al docente.

”El vidrio caliente luce igual que el vidrio frío”.

Ante cualquier rotura, evitar tocar los trozos de vidrio con la mano. Recogerlos con cepillo y pala y descartarlos en el lugar correspondiente.

Registrar en el “Cuaderno de Bajas” las roturas.

CUIDAR EL MATERIAL (\$)



REACTIVOS QUÍMICOS

“PROTEGER AL REACTIVO”

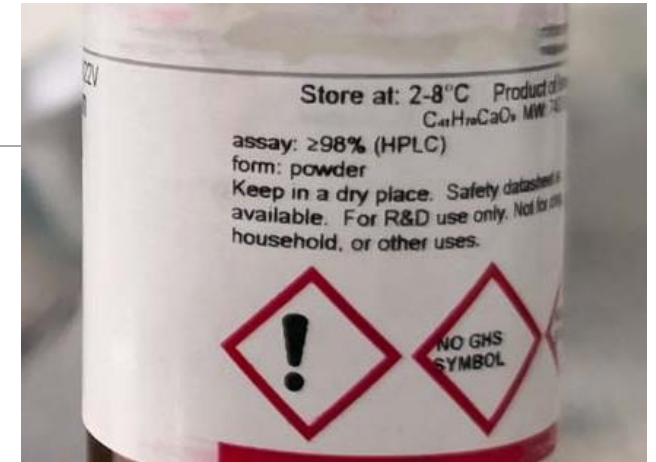
Implica:

Conocer la forma correcta de almacenar un reactivo químico o una disolución del mismo, en función de sus características químicas.

¡Acostumbrarse a leer etiquetas! => SEGURIDAD

Nunca introducir espátulas o cucharas en los frascos de reactivos. Fraccionar primero hacia un recipiente limpio y seco y tomar de allí.

Nunca introducir pipetas en botellas de los reactivos líquidos o en solución. Fraccionar primero a limpio y seco y tomar de allí.



REACTIVOS QUÍMICOS

“PROTEGERNOS DEL REACTIVO”

Implica:

Entender que **TODA SUSTANCIA QUÍMICA ES POTENCIALMENTE PELIGROSA.**

Conocer las características químicas (reactividad) del reactivo en cuestión, para evitar reacciones químicas indeseadas.

Conocer qué reactivos:

- Emiten gases tóxicos o irritantes (ej. NH_3 concentrado).
- Pueden dar lugar a reacciones explosivas (ej. peróxidos, percloratos)
- Son corrosivos para los materiales (ej. HCl y metales, NaOH y vidrio)
- Son corrosivos o irritantes para la piel y mucosas (ej. H_2SO_4)

Conocer las medidas de seguridad necesarias para trabajar en forma segura con dicho reactivo.

Conocer cómo actuar ante derrames, contacto con la piel o mucosas.

Hojas de datos de seguridad (online).

SIGMA-ALDRICH

sigma-aldrich.com

Material Safety Data Sheet

Version 4.1
Revision Date 10/23/2010
Print Date 02/08/2011

1. PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

Product name	Chromium(III) acetate hydroxide		
Product Number	318108		
Brand	Aldrich		
Product Use	For laboratory research purposes.		
Supplier	Sigma-Aldrich Canada, Ltd. 2149 Winston Park Drive OAKVILLE ON L6H 6J8 CANADA	Manufacturer	Sigma-Aldrich Corporation 3050 Spruce St. St. Louis, Missouri 63103 USA
Telephone	+19058299500		
Fax	+19058299292		
Emergency Phone # (For both supplier and manufacturer)	1-800-424-9900		
Preparation Information	Sigma-Aldrich Corporation Product Safety - Americas Region 1-800-521-8956		

2. HAZARDS IDENTIFICATION

Emergency Overview

WHMIS Classification

Not WHMIS controlled.

Not WHMIS controlled.

GHS Classification

Acute toxicity, Inhalation (Category 4)

Acute toxicity, Dermal (Category 4)

Acute toxicity, Oral (Category 4)

Skin irritation (Category 2)

Eye irritation (Category 2A)

Specific target organ toxicity - single exposure (Category 3)

GHS Label elements, including precautionary statements

Pictogram

Signal word

Warning

Hazard statement(s)

H302 + H312

Harmful if swallowed or in contact with skin.

H315

Causes skin irritation.

H319

Causes serious eye irritation.

H332

Harmful if inhaled.

H335

May cause respiratory irritation.

Precautionary statement(s)

P261

Avoid breathing dust/ fume/ gas/ mist/ vapours/ spray.

P264

Wash skin thoroughly after handling.

P270

Do not eat, drink or smoke when using this product.

P271

Use only outdoors or in a well-ventilated area.

P280

Wear protective gloves/ eye protection/ face protection.

P301 + P312

IF SWALLOWED: Call a POISON CENTER or doctor/ physician if you feel unwell.

Aldrich - 318108

Page 1 of 6

(Material Safety Data Sheet, MSDS o Safety Data Sheet, SDS)

1. PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

Product name	Chromium(III) acetate hydroxide		
Product Number	318108		
Brand	Aldrich		
Product Use	For laboratory research purposes.		
Supplier	Sigma-Aldrich Canada, Ltd 2149 Winston Park Drive OAKVILLE ON L6H 6J8 CANADA	Manufacturer	Sigma-Aldrich Corporation 3050 Spruce St. St. Louis, Missouri 63103 USA
Telephone	+19058299500		
Fax	+19058299292		
Emergency Phone # (For both supplier and manufacturer)	1-800-424-9300		
Preparation Information	Sigma-Aldrich Corporation Product Safety - Americas Region 1-800-521-8956		

2. HAZARDS IDENTIFICATION

Emergency Overview

WHMIS Classification

Not WHMIS controlled.

Not WHMIS controlled.

GHS Classification

Acute toxicity, Inhalation (Category 4)

Acute toxicity, Dermal (Category 4)

Acute toxicity, Oral (Category 4)

Skin irritation (Category 2)

Eye irritation (Category 2A)

Specific target organ toxicity - single exposure (Category 3)

GHS Label elements, including precautionary statements

Pictogram



Signal word

Warning

Hazard statement(s)

H302 + H312

Harmful if swallowed or in contact with skin.

H315

Causes skin irritation.

H319

Causes serious eye irritation.

H332

Harmful if inhaled.

H335

May cause respiratory irritation.

Precautionary statement(s)

P261

Avoid breathing dust/ fume/ gas/ mist/ vapours/ spray.

P264

Wash skin thoroughly after handling.

P270

Do not eat, drink or smoke when using this product.

P271

Use only outdoors or in a well-ventilated area.

P280

Wear protective gloves/ eye protection/ face protection.

P301 + P312

IF SWALLOWED: Call a POISON CENTER or doctor/ physician if you feel unwell.

REACTIVOS QUÍMICOS - CALIDAD

Reactivo de Grado Técnico:

- grado comercial
- grado industrial

Reactivo para análisis:

- grado Químicamente Puro (QP),
- grado Reactivo Analítico (RA, PA, PPA)

Reactivos especiales:

- Calidad Patrón Primario – Estándar de Referencia
- Grado Farmacéutico y Alimentario (USP, BP)
- Grado Reactivo Analítico (ACS)
- Grado para Absorción Atómica
- Grado HPLC

REACTIVOS QUÍMICOS - CALIDAD





MERCK

Productos ▾ Introduzca el nombre de producto, el número de lote, etc.

Productos ▾ Aplicaciones ▾ Servicios ▾ Documentos ▾ Asistencia técnica ▾

Documentos

¿Qué tipo de documento podemos ayudarle a encontrar?

[Fichas de datos de seguridad](#) [Certificados de análisis](#) [Certificados de c](#)

Certificados de análisis (COA)

Para buscar un Certificado de Análisis (CoA), introduzca tanto el número de producto como el número de lote.

* indica un campo obligatorio

* Referencia del producto

* Número de lote

Búsqueda

M

Certificate of Analysis

1.05051.0000 Potassium iodate for analysis EMSURE® ACS,ISO,Reag. Ph Eur
Batch K50514651

	Spec. Values		Batch Values	
Assay (iodometric)	99.7 - 100.4	%	99.9	%
Insoluble matter	≤ 0.005	%	< 0.005	%
pH-value (5 %; water)	5.0 - 8.0		6.8	
Chloride, Chlorate, Bromide, Bromate (as Cl)	≤ 0.01	%	≤ 0.01	%
Iodide (I)	≤ 0.001	%	≤ 0.001	%
Sulfate (SO ₄)	≤ 0.005	%	≤ 0.005	%
Total nitrogen (N)	≤ 0.002	%	≤ 0.002	%
Heavy metals (ACS)	≤ 5	ppm	≤ 5	ppm
Heavy metals (as Pb)	≤ 0.0005	%	≤ 0.0005	%
As (Arsenic)	≤ 0.0003	%	< 0.0003	%
Fe (Iron)	≤ 0.001	%	≤ 0.001	%
Na (Sodium)	≤ 0.005	%	< 0.001	%
Pb (Lead)	≤ 0.0004	%	≤ 0.0004	%
Loss on drying (130 °C)	≤ 0.05	%	< 0.01	%

Corresponds to ACS, ISO, Reag. Ph Eur

Date of release (DD.MM.YYYY) 27.03.2019
Minimum shelf life (DD.MM.YYYY) 31.07.2022
Retested Date (DD.MM.YYYY) 19.01.2021

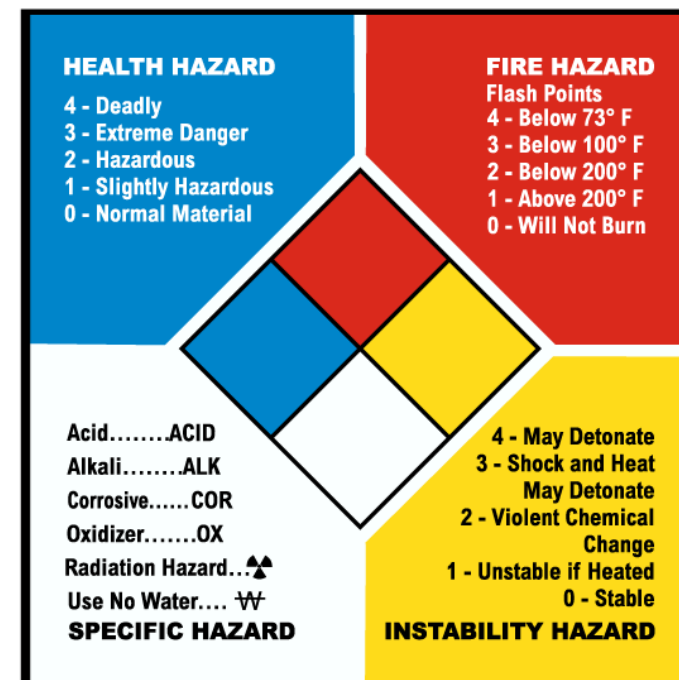
Dr. Dimbrij Rylvén
Responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature.

PICTOGRAMAS DE SEGURIDAD

GHS PICTOGRAMS

Health Hazard Carcinogens, respiratory sensitisers, reproductive toxicity, target organ toxicity, germ cell mutagens 	Flame Flammable gases, liquids, & solids; self-reactives; pyrophorics; 	Exclamation Mark Irritant, dermal sensitiser, acute toxicity (harmful) 
Gas Cylinder Compressed gases; liquefied gases; dissolved gases 	Corrosion Skin corrosion; serious eye damage 	Exploding Bomb Explosives, self-reactives, organic peroxides 
Flame Over Circle Oxidisers gases, liquids and solids 	Environment Aquatic toxicity 	Skull & Crossbones Acute toxicity (severe) 



DESECHOS QUÍMICOS

Luego de **TERMINAR** el trabajo, se deben descartar los residuos generados.

ES PARTE DEL TRABAJO DEL LABORATORIO (y se califica como tal).

Neutralización de ácidos y bases antes de su descarte (control del pH).

Reducción de especies oxidantes (MnO_4^- , Cr(VI)) antes de su descarte.

Descarte habitual: pileta (+ agua para dilución). De no ser posible (consultar primero) => almacenamiento en bidones previo a su disposición por terceros.

¡Cuanto menos descartes, mejor!

The 12 Principles of
GREEN CHEMISTRY

Green chemistry is an approach to chemistry that aims to maximize efficiency and minimize hazardous effects on human health and the environment. While no reaction can be perfectly 'green', the overall negative impact of chemistry research and the chemical industry can be reduced by implementing the 12 Principles of Green Chemistry wherever possible.

1. WASTE PREVENTION  Prioritize the prevention of waste, rather than cleaning up and treating waste after it has been created. Plan ahead to minimize waste at every step.	7. USE OF RENEWABLE FEEDSTOCKS  Use chemicals which are made from renewable (i.e. plant-based) sources, rather than other, equivalent chemicals originating from petrochemical sources.
2. ATOM ECONOMY  Reduce waste at the molecular level by maximizing the number of atoms from all reagents that are incorporated into the final product. Use atom economy to evaluate reaction efficiency.	8. REDUCE DERIVATIVES  Minimize the use of temporary derivatives such as protecting groups. Avoid derivatives to reduce reaction steps, resources required, and waste created.
3. LESS HAZARDOUS CHEMICAL SYNTHESIS  Design chemical reactions and synthetic routes to be as safe as possible. Consider the hazards of all substances handled during the reaction, including waste.	9. CATALYSIS  Use catalytic instead of stoichiometric reagents in reactions. Choose catalysts to help increase selectivity, minimize waste, and reduce reaction times and energy demands.
4. DESIGNING SAFER CHEMICALS  Minimize toxicity directly by molecular design. Predict and evaluate aspects such as physical properties, toxicity, and environmental fate throughout the design process.	10. DESIGN FOR DEGRADATION  Design chemicals that degrade and can be discarded easily. Ensure that both chemicals and their degradation products are not toxic, bioaccumulative, or environmentally persistent.
5. SAFER SOLVENTS & AUXILIARIES  Choose the safest solvent available for any given step. Minimize the total amount of solvents and auxiliary substances used, as these make up a large percentage of the total waste created.	11. REAL-TIME POLLUTION PREVENTION  Monitor chemical reactions in real-time as they occur to prevent the formation and release of any potentially hazardous and polluting substances.
6. DESIGN FOR ENERGY EFFICIENCY  Choose the least energy-intensive chemical route. Avoid heating and cooling, as well as pressurized and vacuum conditions (i.e. ambient temperature & pressure are optimal).	12. SAFER CHEMISTRY FOR ACCIDENT PREVENTION  Choose and develop chemical procedures that are safer and inherently minimize the risk of accidents. Know the possible risks and assess them beforehand.

  © COMPOUND INTEREST 2015; WWW.COMPOUNDCHEM.COM
Shared under a CC Attribution-NonCommercial-NoDerivatives licence.



CUADERNO DE LABORATORIO

Es un DOCUMENTO que puede tener valor legal.

Es PERSONAL.

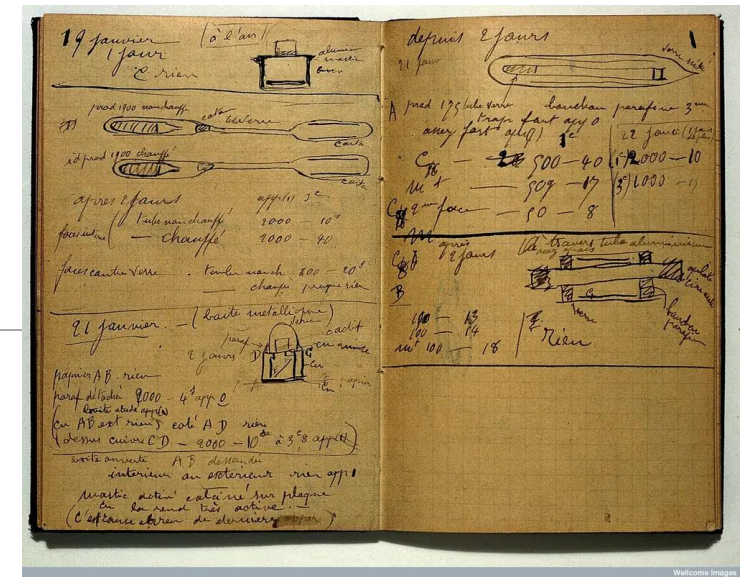
Es EXCLUSIVO para el laboratorio

Escritura secuencial (en orden) y oportuna (en el momento).

Escrito en tinta.

Se corrige según las GLP. No se tacha ni se usa corrector.

Numeración de páginas ¡No se arrancan hojas!



Cuaderno de lab de Marie Skłodowska Curie



CUADERNO DE LABORATORIO

The diagram shows a sequence of four steps for correcting a mistake in a notebook:

- Step 1.** Draw a single line through the error. (Illustrated by a line through the number 28 in a list: 25, 26, ~~28~~, 27, 28).
- Step 2.** Make the correction next to the error with an asterisk and a number. (Illustrated by writing '27 *1' next to the crossed-out 28).
- Step 3.** Write an explanation for the error making reference to the asterisk number. (Illustrated by writing '*1 wrong entry Type error' below the list).
- Step 4.** Sign and date the correction. (Illustrated by writing 'R. Cayueh' and '11-27-20' at the bottom right).

NO TACHAR (el dato erróneo se debe ver)

NO USAR CORRECTOR

INTEGRIDAD DE DATOS: ALCOA++

A

- ATTRIBUTIBLE

L

- LEGIBLE

C

- CONTEMPORÁNEO

O

- ORIGINAL

A

- ACCURATE (EXACTO)

INTEGRIDAD DE DATOS: ALCOA++

C

• COMPLETOS

C

• COHERENTES

D

• DURADEROS

D

• DISPONIBLES

T

• TRAZABLES

HORARIO Y ORGANIZACIÓN DE TRABAJO

Importancia del manejo eficiente del tiempo de laboratorio.

Cumplir el objetivo del práctico en el horario disponible del mismo.

¡No descartar nada hasta el final! El descarte de materiales comenzará cuando sabemos que hemos cumplido el objetivo de la práctica.

Orden en el laboratorio.

Etiquetado del material de trabajo.