

## EJERCITACION DE COMPETENCIAS PREVIAS

### 1. INTRODUCCION:

La presente guía de ejercicios tiene como propósito constituir una ayuda. No se trata de contenidos propios de la materia (los cuales se abordarán, dentro del calendario académico, a través de las Unidades 1 a 11), sino de **competencias y habilidades previas**, cuyo manejo es imprescindible para comprender los conceptos y dominar las habilidades que se desarrollarán a lo largo de **Química General e Inorgánica**. Si tiene dificultades para resolver estos ejercicios, por favor, consulte a los docentes; **no permita que esas dificultades limiten su desempeño en la materia**. Algunos de los problemas planteados, principalmente aquellos abordados en el apartado 2.1, que involucran análisis de datos, pueden admitir diversas respuestas, atendiendo a diversos tipos de análisis o abordajes posibles.

### 2. EJERCICIOS PROPUESTOS:

#### 2.1. Relación funcional entre variables:

##### Problema 1

Durante una carrera pedestre de 1 km, se hicieron marcas en el piso cada 100 m, y se registraron los tiempos en que tres corredores diferentes atravesaron c/u de esas marcas. Los resultados obtenidos se describen en la tabla siguiente:

d/ m t/ s	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Corr 1	17	34	52	70	89	107	126	144	162	179
Corr 2	15	29	44	61	79	98	119	142	166	191
Corr 3	21	41	60	78	95	111	127	142	157	171

- En un mismo gráfico, represente, para c/u de los 3 corredores, el tiempo invertido para llegar desde la partida a c/u de las marcas.
- En otro gráfico, represente, para c/u de los 3 corredores, la distancia recorrida en función del tiempo.
- ¿Es posible hallar, en alguno de los 3 casos, una relación funcional sencilla entre ambas variables (t, d)? ¿Cuál es esa relación funcional?
- ¿Qué estrategia siguió c/u de los tres corredores?
- ¿Cuál de ellos llegó primero a la meta? ¿Cómo se visualiza esto en c/u de los dos gráficos?

##### Problema 2

La tabla siguiente presenta la información de la altura de una piedra arrojada desde lo alto del Obelisco en función del tiempo.

t (s)	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	3,7
h (m)	68	66,8	63,1	57,0	48,4	37,4	23,9	8,0	0,9

- Grafique los datos obtenidos.
- ¿Halla alguna relación funcional entre las dos variables (altura y tiempo)? Grafique los datos de otra/s manera/s si eso le resulta útil para este análisis.
- Si halló alguna relación funcional, compárela con lo que esperaría a partir de las leyes de movimientos según la mecánica clásica.

### Problema 3

La tabla siguiente resume la información sobre la evolución de la COVID-19 en algunos países a lo largo de 12 días del mes de marzo de 2020. El número consignado en cada caso (tomados de <https://ourworldindata.org/coronavirus>) corresponde al total de personas cuya infección fue confirmada (el número de personas realmente infectadas era bastante superior, ya que la confirmación –clínica o de laboratorio- sólo se llevaba a cabo sobre personas que hubieran manifestado síntomas).

Fecha	Italia	Irán	Francia	Japón
7 / 3 / 2020	4636	4747	613	408
8 / 3 / 2020	5883	5823	706	455
9 / 3 / 2020	7375	6565	1116	488
10/ 3 / 2020	9172	7161	1402	514
11/ 3 / 2020	10149	8042	1774	568
12/ 3 / 2020	12462	9000	2269	620
13/ 3 / 2020	15113	10075	2860	675
14/ 3 / 2020	17660	11364	3640	716
15/ 3 / 2020	21157	12729	4469	780
16/ 3 / 2020	24747	14991	5380	814
17/ 3 / 2020	27980	14991	6573	824
18/ 3 / 2020	31506	16169	7730	829
19/ 3 / 2020	35713	17361	9134	873

- Represente gráficamente la evolución del número total de casos correspondientes a cada uno de estos países.
- En base a los datos de la tabla, grafique el número de casos detectados cada día en Italia, Irán y Japón.
- ¿Existe algún/os dato/s, entre todos los presentados, que resulte/n llamativo/s y pueda/n ser objeto de dudas? ¿Qué haría con ese/os dato/s al analizar tendencias?
- ¿Encuentra alguna relación funcional para dicha evolución en c/u de esos tres países? (Grafique los datos de maneras alternativas si ello contribuye a hallar / confirmar alguna relación funcional).
- Si las tendencias se hubiesen mantenido ¿cuántos casos confirmados se habrían registrado al 31 de marzo de 2020, en Italia? ¿Y en Japón? (puede comparar los resultados de estas predicciones con los números que efectivamente tuvieron lugar, en la misma fuente citada antes).

*Sugerencia:* para consolidar el aprendizaje: encare la resolución graficando “a mano”; luego repita utilizando algún programa de computación para procesamiento de datos.

## 2.2. Propiedades matemáticas:

### Problema 4

A continuación, se muestran algunas propiedades matemáticas que serán utilizadas en el transcurso de la cursada:

Propiedades del logaritmo		
Nombre	Propiedad	Ejemplo
Definición	$\log_n x = y$ cuando $n^y = x$	$\log_2 16 = 4$
Regla del producto	$\log_n(x \cdot y) = \log_n x + \log_n y$	$\ln(3 \cdot 7) = \ln 3 + \ln 7$
Regla del cociente	$\log_n(x/y) = \log_n x - \log_n y$	$\log_{10}(2/3) = \log_{10} 2 - \log_{10} 3$
Regla de la potencia	$\log_n(x^y) = y \cdot \log_n(x)$	$\log_2(x^3) = 3 \log_2 x$
Cambio de base	$\log_n x = \log_m x / \log_m n$	$\ln 4 = \log 4 / \log e$

Tabla de derivadas			
Función	Derivada	Función	Derivada
$y = k \cdot x$	$dy/dx = k$	$y = 1/x$	$dy/dx = -1/x^2$
$y = x^n$	$dy/dx = n x^{n-1}$	$y = \ln x$	$dy/dx = 1/x$
Propiedades de derivadas			
Nombre	Propiedad		
Suma/Resta	$[f(x) \pm g(x)]' = f'(x) \pm g'(x)$		
Producto	$[f(x) \cdot g(x)]' = f(x) \cdot g'(x) + f'(x) \cdot g(x)$		
Regla de la cadena	$df/dx = df/dg \cdot dg/dx$		

a) Resuelva las siguientes derivadas:

- i-  $\frac{df}{dx}$  si  $f = 7x^2 + x^{1/2}$
- ii-  $\frac{dg}{dy}$  si  $g = k \ln(2g)$
- iii-  $\frac{dT}{dC}$  si  $T = \ln(\epsilon \ell C)$

$$\text{iv- } \frac{d\Delta H}{dm} \text{ y } \frac{d\Delta H}{dn} \text{ si } \Delta H = \frac{mc_p \Delta T}{n}$$

b) Determine si las siguientes igualdades son correctas o no:

$$\text{i- } \log_3(2x) = 2\log_3(x)$$

$$\text{ii- } \ln\left(\frac{A}{\varepsilon \ell}\right) = \ln(A) - \ln(\varepsilon \ell)$$

$$\text{iii- } \log\left(\frac{1}{[\text{H}^+]^2}\right) = -2\log[\text{H}^+]$$

$$\text{iv- } \ln(4+y) = \ln 4 + \ln y$$

$$\text{v- } \ln[A \exp(E_a/RT)] = \ln A + E_a/RT$$

c) Aplique las propiedades del logaritmo para obtener expresiones desarrolladas de:

$$\text{i- } \ln(v) \text{ si } v = k[\text{A}][\text{B}]^2$$

$$\text{ii- } \log(k) \text{ si } k = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{AH}]}$$

## 2.3. Comprensión de fórmulas químicas:

### Problema 5

Escriba las fórmulas de los siguientes compuestos:

- cloruro de sodio
- cloruro de hierro (III)
- cloruro de hierro (II)
- tetracloruro de carbono
- sulfuro de hidrógeno
- sulfuro de sodio
- sulfuro de calcio
- nitrato(V) de potasio
- carbonato(IV) de sodio
- carbonato(IV) de calcio
- ácido sulfúrico (sulfato(VI) de hidrógeno)

### Problema 6

De los compuestos de la lista anterior, indique cuáles son covalentes y cuáles son iónicos. Para los compuestos iónicos, escriba las fórmulas del anión y del catión.

### Problema 7

Escriba el nombre de c/u de las sustancias cuyas fórmulas aparecen a continuación. En cada caso, indique además si se trata de una sustancia iónica o molecular:

- |                      |                                                    |                     |                     |                     |                   |
|----------------------|----------------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------|
| a) KCl               | b) KBr                                             | c) K <sub>2</sub> S | d) CaF <sub>2</sub> | e) SCl <sub>2</sub> | f) O <sub>2</sub> |
| g) CaCO <sub>3</sub> | h) Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> | i) H <sub>2</sub> O | j) HNO <sub>3</sub> |                     |                   |

## 2.4. Estequiometría de sustancias y de reacciones químicas:

### Problema 8

Para c/u de las afirmaciones que aparecen recuadradas, complete la expresión faltante con alguna de las siguientes: "mayor cantidad", "igual cantidad" o "menor cantidad":

2 moles de propano ( $C_3H_8$ ) contienen ..... de átomos de H que 4 moles de metanol ( $CH_3OH$ )

2 moles de glucosa ( $C_6H_{12}O_6$ ) contienen ..... de átomos de oxígeno que 3 moles de ácido pícrico ( $C_6H_3O_4N_3$ )

### Problema 9

El gas natural (de red domiciliaria) es principalmente metano ( $CH_4$ ). Cuando se enciende una hornalla, el mismo reacciona con oxígeno del aire (reacción de combustión), produciendo dióxido de carbono y agua (a la temperatura de la llama, ambos en fase gaseosa).

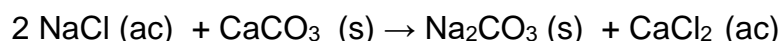
- Escriba la ecuación química balanceada que describe la reacción de combustión del metano. Incluya los estados de agregación de reactivos y productos.
- ¿Cuántos moles de oxígeno se requieren para reaccionar completamente con 32 g de metano?

El gas envasado (garrafas), en cambio, es una mezcla cuyos componentes mayoritarios son propano ( $C_3H_8$ ) y butano ( $C_4H_{10}$ ).

- Escriba la ecuación balanceada que describe la combustión de butano.
- Si la mezcla contuviera un 30% (en masa) de butano ¿Cuánto moles de oxígeno se requerirían para reaccionar con todo el butano contenido en una garrafa de 10 kg? ¿Qué masa de oxígeno representa esa cantidad? ¿Qué volumen de  $O_2$  representa, medidos a CNPT?

### Problema 10:

La siguiente ecuación describe la reacción global que tiene lugar para la obtención de carbonato de sodio por el método Solvay (en el proceso, en varias etapas, intervienen otras sustancias, que se consumen en algunas etapas y se regeneran en otras):



La "soda Solvay" se utiliza en las industrias de vidrios, limpiadores (jabones, detergentes) y metalúrgicas, entre otras; el consumo anual de la Argentina era hasta hace unos años de 300.000 toneladas.

- Si se hicieran reaccionar 25 kg de  $NaCl$  con 40 kg de  $CaCO_3$  ¿qué reactivo estaría en defecto y cuál en exceso? ¿Qué masa de  $Na_2CO_3$  se obtendría en ese caso, si el rendimiento del proceso fuera del 100%?
- ¿Cuántas toneladas de carbonato de sodio podrían obtenerse a partir de 2 toneladas de carbonato de calcio, si el rendimiento global del proceso fuera del 80%?
- ¿Cuántos kg diarios de carbonato de calcio y de cloruro de sodio se requerirían para producir diariamente 400 kg de carbonato de sodio, con ese rendimiento?

**Problema 11:**

La sacarosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ), es un azúcar que se obtiene de la caña de azúcar.

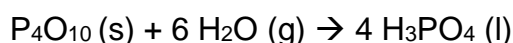
- Escriba la ecuación balanceada que describa la combustión de la sacarosa (reacción del azúcar con  $O_2$  dando  $CO_2$  y agua)
- Suponiendo que la combustión sea completa, determine cuántos moles de agua se obtendrán al quemar 100 gramos de sacarosa ( $M_r = 342,3 \text{ g/mol}$ ) si se coloca un exceso de oxígeno.
- ¿Qué sucedería si la reacción se realizase utilizando 2 moles de oxígeno y 100 gramos de azúcar? ¿Qué masa de agua se obtendría? ¿Cuál es en este caso el reactivo limitante?

**Problema 12 (desafío)**

Resultan inconmensurables los impactos humanitarios, ambientales y económicos que generan las guerras, tanto en el largo plazo como de forma inmediata. Las “bombas de humo” contienen fósforo blanco ( $P_4$ ), un sólido blancuzco que arde fácilmente al contacto con el oxígeno y forma óxido de fósforo ( $P_4O_{10}$ ). Este óxido se encuentra en estado sólido en condiciones ambientales y las pequeñas partículas del producto se dispersan en el aire formando una densa nube.

- Calcule el mínimo volumen de aire (medido a  $20^\circ C$  y 1 atm) que se consume para generar partículas de  $P_4O_{10}$  si explota una granada que contiene 250 g de fósforo ( $P_4$ ). *Nota: considere que el fósforo reacciona en forma completa y que el aire contiene un 21,0 % (v/v) de  $O_2$ .*

Por su parte, el  $P_4O_{10}$  es extremadamente higroscópico y con rapidez “absorbe la humedad”, reaccionando con el agua para formar gotas líquidas de ácido fosfórico:



el cual continúa hidratándose con el agua presente en el ambiente, formando gotas de ácido fosfórico acuoso. De esta forma, gran parte de la masa que forma la nube de humo proviene de la atmósfera y no del fósforo contenido en la granada, haciendo que las granadas sean fáciles de transportar por su bajo peso (en relación con la nube generada).

- Suponiendo que la nube generada está compuesta íntegramente por gotas de  $H_3PO_4 (l)$ , calcule qué porcentaje de la masa de la nube proviene del  $P_4$  contenido en la granada y qué porcentaje proviene del aire circundante.