

Dispone de un tiempo máximo de **noventa minutos** para esta parte de la prueba. Debe responder a cada problema en una hoja separada y rellenar la plantilla con los resultados. Escriba su nombre en todas las hojas. Al final del texto se proporcionan algunos datos y la tabla periódica.
Esta parte pondera con un 60 % de la nota final.

Problema 1 (20 puntos)

Dos días después del despegue del Apolo XIII, el piloto Jack Swigert, pronunció la famosa frase "Houston, tenemos un problema". La explosión de un tanque de dióxigeno líquido, inhabilitó el Módulo de Mando de modo que los tres tripulantes se vieron obligados a abortar la misión y a refugiarse en el Módulo Lunar. Este Módulo había sido diseñado para soportar vitalmente únicamente a dos tripulantes durante un máximo de 72 horas, pero ahora debería alojar a **tres astronautas** durante el tiempo de regreso a la Tierra, calculado en **cuatro días**. Los técnicos de la NASA empezaron a realizar cálculos para comprobar si algunos suministros eran suficientes para el regreso.

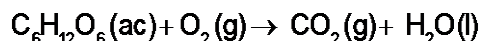


a) Si consideramos que el consumo promedio de $O_2(g)$ para una persona es de 280 mL por minuto (medido a 5 °C y 1 atm), calcule la cantidad (en g) de dióxigeno que sería necesaria para sostener la respiración de los tres ocupantes del módulo durante el tiempo de regreso. **(6 puntos)**

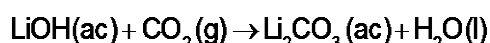
b) El $O_2(g)$ se almacena en forma líquida. Calcule el volumen (en L) que ocupará el oxígeno líquido (densidad $O_2(l) = 1,141 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$) necesario para la supervivencia de los astronautas. **(2 puntos)**

Los técnicos de la NASA evaluaron que el Módulo Lunar disponía de suficiente oxígeno, sin embargo, la cantidad de dióxido de carbono generada por la respiración de los astronautas podía ser una amenaza.

c) Calcule la cantidad total (en g) de CO_2 que podrían acumularse en el módulo como consecuencia de la respiración de sus ocupantes en los cuatro días. Suponga que dicho CO_2 se genera exclusivamente debido a la combustión de la glucosa, según la ecuación química **no ajustada** siguiente: **(6 puntos)**



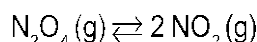
Para eliminar el exceso de CO_2 , el Módulo Lunar disponía de filtros de aire que contenían hidróxido de litio disuelto en agua. Al circular el aire a través del filtro, el CO_2 se fija en forma de carbonato de litio, según la ecuación química **no ajustada**:



d) Calcule la cantidad mínima (en kg) de LiOH (con una pureza del 98%) que deben contener los filtros para eliminar el 99 % del CO_2 generado como consecuencia de la respiración de los astronautas. **(6 puntos)**

Problema 2 (20 puntos)

Una de las primeras sustancias químicas que se utilizó como combustible para cohetes espaciales fue el N_2O_4 . Para estudiar el comportamiento de esta especie, se introduce en un reactor una determinada cantidad de $N_2O_4(g)$ que se disocia según la ecuación:



Una vez alcanzado el equilibrio, las presiones parciales de NO_2 y N_2O_4 son 1,6 atm y 0,58 atm, respectivamente.

a) Calcule la fracción molar de cada componente y el valor de la constante de equilibrio K_p . **(5 puntos)**

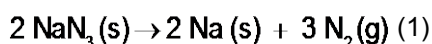
En un determinado momento, se duplica el volumen del reactor, manteniendo constante la temperatura.

b) Calcule las presiones parciales de los gases cuando el equilibrio se vuelve a restablecer. **(10 puntos)**

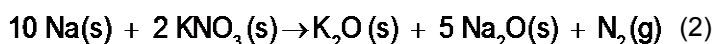
c) Calcule las nuevas fracciones molares de cada componente. **(5 puntos)**

Problema 3 (20 puntos)

Las bolsas “airbag” de los automóviles se inflan con el dinitrógeno. Parte de este gas se produce a partir de la descomposición de la azida de sodio, NaN_3 , según la ecuación química:



Uno de los problemas de esta reacción tiene que ver con la formación de sodio, un metal muy reactivo y que podría producir quemaduras en los conductores, sobre todo si entrara en contacto con los ojos. Para evitar ese inconveniente se provoca la reacción del sodio con nitrato de potasio:



Para que los dispositivos de inflado sean seguros, es necesario preparar una mezcla de azida de sodio y de nitrato de potasio que garantice que no queda nada de sodio al final del proceso.

- a) Calcule la relación entre las cantidades de azida de sodio y nitrato de potasio, $m(\text{NaN}_3) / m(\text{KNO}_3)$, que debe tener la mezcla segura utilizada. **(6 puntos)**
- b) Calcule la cantidad total (en gramos) de la mezcla que generará suficiente $\text{N}_2(\text{g})$ como para llenar una bolsa de 60 L de capacidad, medidos a 298 K y 1,00 atm. **(6 puntos)**
- c) Calcule cuántos gramos de NaN_3 y cuántos de KNO_3 se han de utilizar para preparar la mezcla del apartado b). **(2 puntos)**

La azida de sodio se prepara comercialmente por reacción entre $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ y $\text{NaNH}_2(\text{s})$, según la ecuación química:



- d) Calcule $\Delta_r H$ para la reacción (1), utilizando los datos termodinámicos suministrados. **(6 puntos)**

Compuesto	$\text{N}_2\text{O}(\text{g})$	$\text{NaNH}_2(\text{s})$	$\text{NaOH}(\text{s})$	$\text{NH}_3(\text{g})$
Entalpía estándar de formación, $\Delta_f H^\circ$ ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	+ 82,0	- 123,7	- 425,2	- 46,1

DATOS: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $760 \text{ mmHg} = 1 \text{ atm}$

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

1 1A																		18 8A
1 H 1.008	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	2 He 4.003	
3 Li 6.941	4 Be 9.012											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18	
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95	
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.63	33 As 74.92	34 Se 78.97	35 Br 79.90	36 Kr 83.80	
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.95	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3	
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 181.0	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)	
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac (227)	104 Rf (265)	105 Db (268)	106 Sg (271)	107 Bh (270)	108 Hs (277)	109 Mt (276)	110 Ds (281)	111 Rg (280)	112 Cn (285)	113 Nh (286)	114 Fl (289)	115 Mc (289)	116 Lv (293)	117 Ts (294)	118 Og (294)	
119 Uue	120 Ubn																	
58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.1	71 Lu 175.0					
90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)					

Disposeu d'un temps màxim de **noranta minuts** per aquesta part de la prova. Contesteu cada problema en un full separat i empleneu la plantilla amb els resultats. Escriviu el vostre nom en totes les fulles. Al final del text es proporcionen algunes dades i la taula periòdica.

Aquesta part pondera amb un 60 % de la nota final.

Problema 1 (20 punts)

Dos dies després de l'enlairament de l'Apolo XIII, el pilot Jack Swigert va pronunciar la famosa frase "Houston, tenim un problema". L'explosió d'un tanc de dioxigen líquid va inhabilitar el Mòdul de Comandament, de manera que els tres tripulants es van veure obligats a avortar la missió i refugiar-se al Mòdul Lunar. Aquest Mòdul havia estat dissenyat per a suportar vitalment sols a dos tripulants durant un màxim de 72 hores, però ara hauria d'allotjar a **tres astronautes** durant el temps de tornada a la Terra, calculat en **quatre dies**. Els tècnics de la NASA van començar a realitzar càlculs per comprovar si alguns subministraments eren suficients per a la tornada.

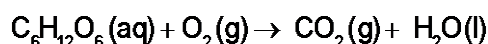


a) Si considerem que el consum mitjà d'O₂(g) per a una persona és de 280 mL per minut (mesurat a 5 °C i 1 atm), calculeu la quantitat (en g) de dioxigen que caldria per sostenir la respiració dels tres ocupants del mòdul durant el temps de tornada. **(6 punts)**

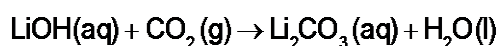
b) L'O₂(g) s'emmagatzema en forma líquida. Calculeu el volum (en L) que ocuparà l'oxigen líquid (densitat O₂(l) = 1,141 g·cm⁻³) necessari per a la supervivència dels astronautes. **(2 punts)**

Els tècnics de la NASA van avaluar que el Mòdul Lunar disposava de suficient oxigen; tanmateix la quantitat de diòxid de carboni generada per la respiració dels astronautes podia ésser una amenaça.

c) Calculeu la quantitat total (en g) de CO₂ que podria acumular-se al mòdul com a conseqüència de la respiració dels seus ocupants en els quatre dies. Supposeu que l'esmentat CO₂ es genera exclusivament degut a la combustió de la glucosa, segons l'equació química **no ajustada** següent: **(6 punts)**



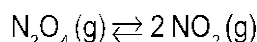
Per eliminar l'excés de CO₂, el Mòdul Lunar disposava de filtres d'aire que contenien hidròxid de liti dissolt en aigua. En circular l'aire a través del filtre, el CO₂ es fixa en forma de carbonat de liti, segons l'equació química **no ajustada**:



d) Calculeu la quantitat mínima (en kg) de LiOH (amb una puresa del 98%) que han de contenir els filtres per eliminar el 99 % del CO₂ generat com a conseqüència de la respiració dels astronautes. **(6 punts)**

Problema 2 (20 punts)

Una de les primeres substàncies químiques que es va utilitzar com a combustible per a coets espacials va ser el N₂O₄. Per estudiar el comportament d'aquesta substància, s'introdueix en un reactor una determinada quantitat de N₂O₄(g) que es dissocia segons l'equació:



Un cop assolit l'equilibri, les pressions parcials de NO₂ i N₂O₄ són 1,6 atm i 0,58 atm, respectivament.

a) Calculeu la fracció molar de cada component i el valor de la constant d'equilibri K_p. **(5 punts)**

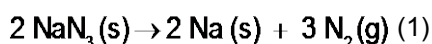
En un determinat moment, es duplica el volum del reactor, mantenint constant la temperatura.

b) Calculeu les pressions parcials dels gasos quan l'equilibri es torna a restablir. **(10 punts)**

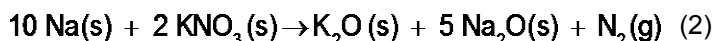
c) Calculeu les noves fraccions molars de cada component. **(5 punts)**

Problema 3 (20 punts)

Les borses "airbag" dels automòbils s'unflen amb el dinitrogen. Part d'aquest gas es produeix a partir de la descomposició de l'azida de sodi, NaN_3 , segons l'equació química:



Un dels problemes d'aquesta reacció té a veure amb la formació de sodi, un metall molt reactiu i que podria produir cremades als conductors, sobre tot si entrara en contacte amb els ulls. Per evitar eixe inconvenient es provoca la reacció del sodi amb nitrat de potassi:



Per a que els dispositius d'unflat siguin segurs, cal preparar una mescla d'azida de sodi i de nitrat de potassi que garantisca que no queda res de sodi al final del procés.

- Calculeu la relació entre las quantitats d'azida de sodi i nitrat de potassi, $m(\text{NaN}_3) / m(\text{KNO}_3)$, que ha de tindre la mescla segura utilitzada. **(6 punts)**
- Calculeu la quantitat total (en grams) de la mescla que generarà suficient $\text{N}_2(\text{g})$ com per omplir una borsa de 60 L de capacitat, mesurats a 298 K i 1,00 atm. **(6 punts)**
- Calculeu quants grams de NaN_3 i quants de KNO_3 s'han d'utilitzar per preparar la mescla de l'apartat b). **(2 punts)**

L'azida de sodi es prepara comercialment por reacció entre $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ i $\text{NaNH}_2(\text{s})$, segons l'equació química:



- Calculeu $\Delta_r H$ per a la reacció (1), utilitzant les dades termodinàmiques subministrades. **(6 punts)**

Compost	$\text{N}_2\text{O}(\text{g})$	$\text{NaNH}_2(\text{s})$	$\text{NaOH}(\text{s})$	$\text{NH}_3(\text{g})$
Entalpia estàndard de formació, $\Delta_f H^\circ$ ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	+ 82,0	- 123,7	- 425,2	- 46,1

DADES: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $760 \text{ mmHg} = 1 \text{ atm}$.

TAULA PERIÒDICA DELS ELEMENTS

1A	TAULA PERIÒDICA DELS ELEMENTS																8A																	
1 H 1.008	2 2A Li 6.941	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	2 He 4.003																	
3 Li 6.941	4 Be 9.012	5 Na 22.99	6 Mg 24.31	7 B 10.81	8 C 12.01	9 N 14.01	10 O 16.00	11 F 19.00	12 Ne 20.18	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95	19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.63	33 As 74.92	34 Se 78.97	35 Br 79.90	36 Kr 83.80	
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.95	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3	55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La 138.9	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.1	71 Lu 175.0
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac (227)	90 Rf (265)	91 Db (268)	92 Sg (271)	93 Bh (270)	94 Hs (277)	95 Mt (276)	96 Ds (281)	97 Rg (280)	98 Cn (285)	99 Nh (286)	100 Fl (289)	101 Mc (289)	102 Lv (293)	103 Ts (294)	104 Og (294)	119 Uue	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)
119 Uue	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)		
119 Uue	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)		
119 Uue	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)		
119 Uue	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)		
119 Uue	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)		
119 Uue	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)		
119 Uue	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)		
119 Uue	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)		
119 Uue	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)		
119 Uue	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)		
119 Uue	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)		
119 Uue	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)		
119 Uue	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)		
119 Uue	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg (280)	113 Cn (285)	114 Nh (286)	115 Fl (289)	116 Mc (289)	117 Lv (293)	118 Ts (294)	119 Og (294)		
119 Uue	120 Ubn	105 Rf (265)	106 Db (268)	107 Sg (271)	108 Bh (270)	109 Hs (277)	110 Mt (276)	111 Ds (281)	112 Rg																									