ملخص لتفاعلات الباب الأول

طريقة هابر – بوش (صناعة غاز النشادر) :

$$N_2 + 3H_2 \xrightarrow[500^\circ C/200\ atm]{Fe} 2NH_3$$

طريقة التلامس (تحضير حمض الكبريتيك فى الصناعة) :

$$2SO_2 + O_2 \xrightarrow[450^\circ C]{V_2O_5} 2SO_3$$

$$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$

إنحلال فوق أكسيد الهيدروجين (ماء الأكسجين) :

$$2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O + O_2$$

معادلات التحميص

$$2Fe_2O_3.3H_2O \xrightarrow{\triangle} 2Fe_2O_3 + 3H_2O$$

$$FeCO_3 \xrightarrow{\triangle} FeO + CO_2$$

$$2FeO + \tfrac{1}{2}O_2 \xrightarrow{\triangle} Fe_2O_3$$

$$S + O_2 \xrightarrow{\triangle} SO_2$$

$$4P + 5O_2 \xrightarrow{\triangle} 2P_2O_5$$

تفاعلات الفرن العالى :

$$C + O_2 \xrightarrow{\triangle} CO_2$$

$$CO_2 + C \xrightarrow{\triangle} 2CO$$

$$Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{above\ 700^\circ C} 2Fe + 3CO_2$$

تصنيع غاز هيدروكسى :

$$2CH_4 + CO_2 + H_2O \xrightarrow{\triangle} 3CO + 5H_2$$

$$2Fe_2O_3 + 3CO + 3H_2 \xrightarrow{\triangle} 4Fe + 3CO_2 + 3H_2O$$

تحضير الحديد من أكاسيد الحديد :

$$Fe_2O_3 + 3H_2 \xrightarrow{above\ 700^\circ C} 2Fe + 3H_2O$$

$$Fe_3O_4 + 4H_2 \xrightarrow{above\ 700^\circ C} 3Fe + 4H_2O$$

$$FeO + H_2 \xrightarrow{above\ 700^\circ C} Fe + H_2O$$

يمكن أيضاً إستخدام غاز أول أكسيد الكربون بدلاً من غاز الهيدروجين.

Scanned by TapScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تفاعلات الحديد Fe

① $3Fe + 2O_2 \xrightarrow{500°C} Fe_3O_4$

أو $3Fe + 4H_2O \xrightarrow{500°C} Fe_3O_4 + 4H_2$

② $2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{\triangle} 2FeCl_3$

③ $Fe + S \xrightarrow{\triangle} FeS$

④ $Fe + 2HCl \xrightarrow{dil.} FeCl_2 + H_2$

⑤ $Fe + H_2SO_4 \xrightarrow{dil.} FeSO_4 + H_2$

⑥ $3Fe + 8H_2SO_4 \xrightarrow[\triangle]{Conc.} FeSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + 4SO_2 + 8H_2O$

⑦ $Fe + 4HNO_3 \xrightarrow{dil.} Fe(NO_3)_3 + 2H_2O + NO$

أكسيد حديد (II) FeO

طرق تحضيره وتفاعلاته

لاحظ : حمض الأكساليك هو المدخل لملح أكسالات حديد (II)

$$\begin{matrix}COOH\\COOH\end{matrix} + Fe \longrightarrow \begin{matrix}COO\\COO\end{matrix}\!\!>Fe + H_2$$

① $\begin{matrix}COO\\COO\end{matrix}\!\!>Fe \xrightarrow[\text{No Air}]{\triangle} FeO + CO + CO_2$

② $Fe_2O_3 + H_2 \xrightarrow{400-700°C} 2FeO + H_2O$

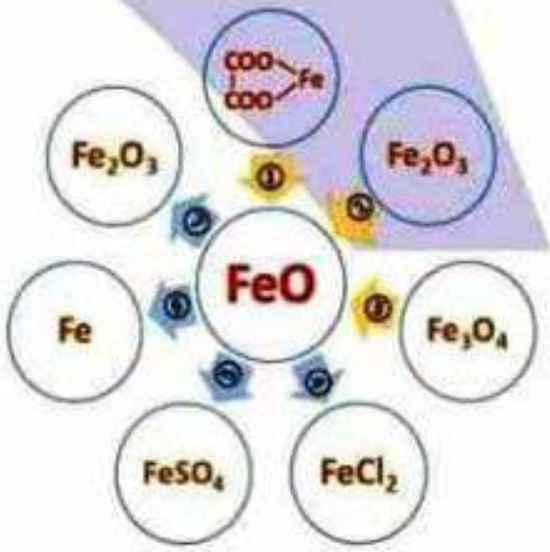
③ $Fe_3O_4 + CO \xrightarrow{400-700°C} 3FeO + CO_2$

④ $FeO + 2HCl \xrightarrow{dil.\ أو\ Conc.} FeCl_2 + H_2O$

⑤ $FeO + H_2SO_4 \xrightarrow{dil.\ أو\ Conc.} FeSO_4 + H_2O$

⑥ $FeO + H_2 \xrightarrow{above\ 700°C} Fe + H_2O$

⑦ $2FeO + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{\triangle} Fe_2O_3$



Scanned by TapScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أكسيد حديد (III) أو الهيماتيت Fe_2O_3

طرق تحضيره وتفاعلاته

① $2FeSO_4 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$

② $2Fe(OH)_3 \xrightarrow{above\ 200^\circ C} Fe_2O_3 + 3H_2O$

③ $2Fe_3O_4 + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{\Delta} 3Fe_2O_3$

④ $2FeO + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3$

⑤ $Fe_2O_3 + 6HCl \xrightarrow[\Delta]{Conc.} 2FeCl_3 + 3H_2O$

⑥ $Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 \xrightarrow[\Delta]{Conc.} Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$

⑦ $3Fe_2O_3 + H_2 \xrightarrow{230-300^\circ C} 2Fe_3O_4 + H_2O$

⑧ $Fe_2O_3 + H_2 \xrightarrow{400-700^\circ C} 2FeO + H_2O$

⑨ $Fe_2O_3 + 3H_2 \xrightarrow{above\ 700^\circ C} 2Fe + 3H_2O$

أكسيد حديد مغناطيسى أو الأكسيد الأسود (المختلط) Fe_3O_4

طرق تحضيره وتفاعلاته

① $3Fe + 2O_2 \xrightarrow{500^\circ C} Fe_3O_4$

أو $3Fe + 4H_2O \xrightarrow{500^\circ C} Fe_3O_4 + 4H_2$

② $3Fe_2O_3 + H_2 \xrightarrow{230-300^\circ C} 2Fe_3O_4 + H_2O$

③ $Fe_3O_4 + 8HCl \xrightarrow[\Delta]{Conc.} FeCl_2 + 2FeCl_3 + 4H_2O$

④ $Fe_3O_4 + 4H_2SO_4 \xrightarrow[\Delta]{Conc.} FeSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + 4H_2O$

⑤ $Fe_3O_4 + H_2 \xrightarrow{400-700^\circ C} 3FeO + H_2O$

⑥ $Fe_3O_4 + 4H_2 \xrightarrow{above\ 700^\circ C} 3Fe + 4H_2O$

⑦ $2Fe_3O_4 + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{\Delta} 3Fe_2O_3$

Scanned by TapScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أهم إستخدامات العناصر الإنتقالية ومركباتها

① السكانديوم $_{21}Sc$

- يُضاف إلى مصابيح أبخرة الزئبق لإنتاج ضوء عالى الكفاءة.
- يُستخدم فى صناعة سبيكة (Al – Sc) والتى تُستخدم فى صناعة طائرات الميج المقاتلة والأسلحة النارية.

② التيتانيوم $_{22}Ti$

- يُستخدم فى عمليات زراعة الأسنان والمفاصل الصناعية.
- يستخدم فى صناعة المجوهرات والخواتم والساعات.
- يُستخدم فى صناعة سبيكة (Al – Ti) التى تدخل فى صناعة الطائرات والمركبات الفضائية والسفن البحرية والدروع.

أهم مركباته :

TiO_2

- يدخل فى تركيب مستحضرات الحماية من أشعة الشمس.

③ الفانديوم $_{23}V$

- يُستخدم فى صناعة سبيكة (Fe – V) التى تدخل فى صناعة زنبركات السيارات.

أهم مركباته :

V_2O_5

- صبغة فى صناعة السيراميك والزجاج.
- عامل حفاز فى كل من صناعة المغناطيسات فائقة التوصيل وصناعة حمض H_2SO_4 وصناعة حمض البنزويك.

④ الكروم $_{24}Cr$

- يُستخدم فى طلاء المعادن.
- يُستخدم فى صناعة مواد حافظة لدباغة الجلود وحفظ الأخشاب.

أهم مركباته :

Cr_2O_3

- يُستخدم فى صناعة الأصباغ.

$K_2Cr_2O_7$

- يُستخدم كمادة مؤكسدة. (برتقالى ← إلى ← أخضر)

⑤ المنجنيز $_{25}Mn$

- يُستخدم فى صناعة سبيكة (Fe – Mn) التى تدخل فى صناعة خطوط السكك الحديدية.
- يُستخدم فى صناعة سبيكة (Al – Mn) التى تدخل فى صناعة عبوات المشروبات الغازية.

أهم مركباته :

MnO_2

- يُستخدم فى صناعة البطارية الجافة.
- عامل مؤكسد قوى.
- عامل حفاز.

$KMnO_4$

- عامل مؤكسد. (بنفسجى ← إلى ← عديم اللون)
- مادة مطهرة.

$MnSO_4$

- مبيد للفطريات.

Scanned by TapScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

⑥ الحديد $_{26}Fe$

- يُستخدم فى الخرسانة المسلحة ، أبراج الكهرباء ، السكاكين ، مواسير البنادق والمدافع ، الأدوات الجراحية والمغناطيسات.
- يُستخدم كعامل حفاز فى :
- صناعة غاز NH_3 (طريقة هابر – بوش).
- تحويل الغاز المائى إلى وقود سائل (طريقة فيشر – تروبش).

⑦ الكوبلت $_{27}Co$

- يُستخدم فى صناعة البطاريات الجافة فى السيارات الحديثة وصناعة المغناطيسات.

أهم مركباته :

نظير الكوبلت 60

- يُستخدم فى تعقيم وحفظ المواد الغذائية.
- يُستخدم فى التأكد من جودة المنتجات.
- يُستخدم فى الكشف عن الأورام الخبيثة وعلاجها.

⑧ النيكل $_{28}Ni$

- يُستخدم فى طلاء المعادن.
- يُستخدم فى صناعة بطارية (Ni – Cd) التى يُمكن إعادة شحنها.
- يُستخدم فى سبيكة (Fe – Ni) التى تقاوم الصدأ والأحماض.
- يُستخدم فى صناعة سبيكة (Cr – Ni) التى تدخل فى صناعة ملفات التسخين والأفران الكهربية.

النيكل المجزأ

- يُستخدم كعامل حفاز فى عمليات هدرجة الزيوت.

⑨ النحاس $_{29}Cu$

- يُستخدم فى صناعة الكابلات الكهربية.
- يُستخدم فى صناعة سبيكة العملات المعدنية.
- يُستخدم فى صناعة سبيكة البرونز (Cu – Sn)
- يُستخدم فى صناعة سبيكة النحاس الأصفر (Zn – Cu).

أهم مركباته :

$CuSO_4$

- يُستخدم كمبيد حشرى.
- يُستخدم كمبيد للفطريات فى عملية تنقية مياه الشرب.
- يدخل فى تحضير محلول فهلنج الذى يُستخدم فى الكشف عن سكر الجلوكوز (الكشف عن مرض السكر).

⑩ الخارصين $_{30}Zn$

- يُستخدم فى جلفنة الفلزات.

أهم مركباته :

ZnO

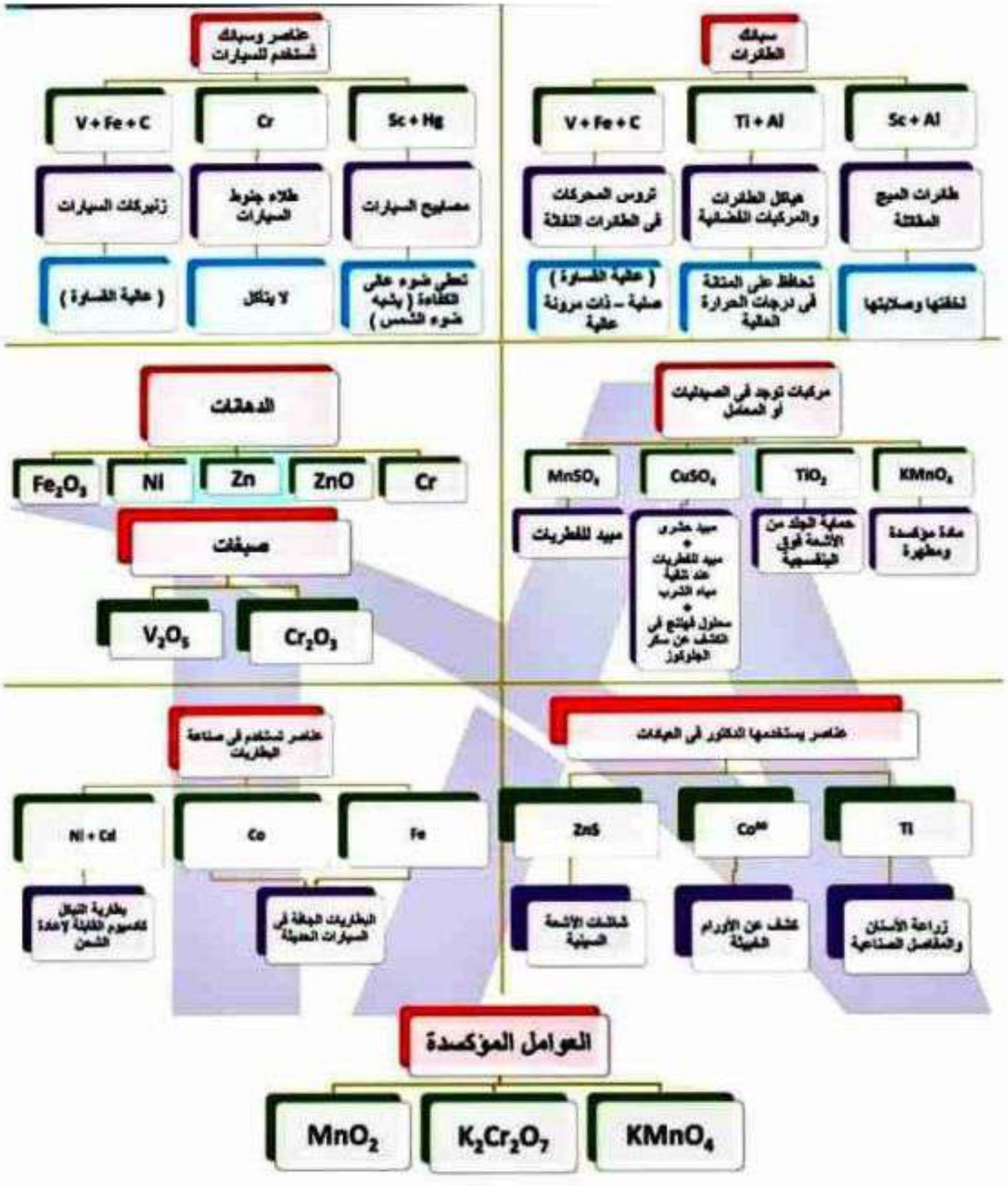
- يُستخدم فى صناعة الدهانات والمطاط ومستحضرات التجميل.

ZnS

- يُستخدم فى صناعة مواد الطلاء المضيئة وشاشات الأشعة السينية.

Scanned by TapScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

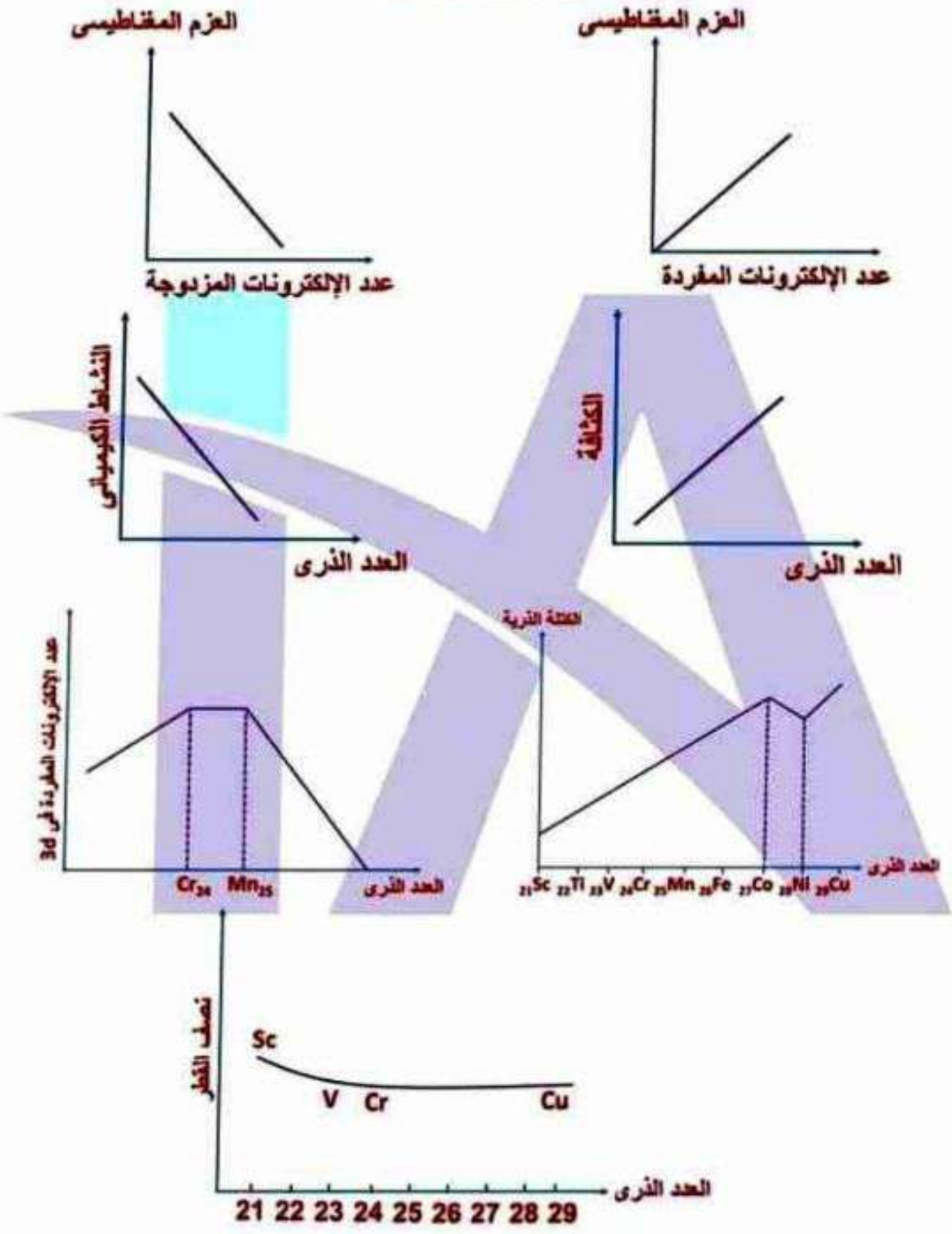


لاحظ بأهمية : $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, V_2O_5 مركبات ملونة رغم أن العنصر الإنتقالي فيها لا يحتوى على إلكترونات مفردة في أوربيتالات 3d.

Scanned by TapScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أهم الرسومات البيانية

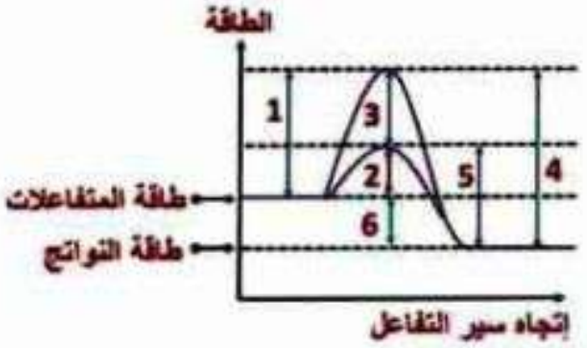


Scanned by TapScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المنحنى الكبير : يُمثل طاقة التنشيط بدون عامل حفاز

المنحنى الصغير : يُمثل طاقة التنشيط فى وجود عامل حفاز



مخطط الطاقة لتفاعل طارد للحرارة

① طاقة التنشيط للتفاعل الطردى فى غياب العامل الحفاز

② طاقة التنشيط للتفاعل الطردى فى وجود العامل الحفاز

③ مقدار الإنخفاض فى طاقة التنشيط نتيجة إستخدام العامل الحفاز

④ طاقة التنشيط للتفاعل العكسي فى غياب العامل الحفاز

⑤ طاقة التنشيط للتفاعل العكسي فى وجود العامل الحفاز

⑥ مقدار الطاقة المنطلقة من التفاعل الطردى

القوانين المستخدمة

① طاقة التنشيط للتفاعل الطردى في غياب العامل الحفاز

طاقة المتفاعلات – طاقة أعلى نقطة في المنحنى الكبير=

② طاقة التنشيط للتفاعل الطردى في وجود العامل الحفاز

طاقة المتفاعلات – طاقة أعلى نقطة في المنحنى الصغير=

③ مقدار الإنخفاض في طاقة التنشيط نتيجة إستخدام العامل الحفاز

طاقة أعلى نقطة في المنحنى الصغير – طاقة أعلى نقطة فى المنحنى الكبير =

④ طاقة التنشيط للتفاعل العكسي في غياب العامل الحفاز

طاقة النواتج – طاقة أعلى نقطة في المنحنى الكبير =

⑤ طاقة التنشيط للتفاعل العكسي في وجود العامل الحفاز

طاقة النواتج – طاقة أعلى نقطة في المنحنى الصغير=

⑥ طاقة المتفاعلات – طاقة النواتج = ΔH لأى تفاعل (الإنثالبي)

(عندما تكون ΔH موجبة يكون التفاعل ماص للحرارة وعندما تكون سالبة يكون التفاعل طارد للحرارة)

Scanned by TapScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner