Syllabus of Arab Chemistry Olympiad
مواضيع الاولمبياد العربي في الكيمياء

1. Inorganic Chemistry — 1- الكيمياء غير العضوية

1.1 . Electronic configuration of atoms and ions :

1.1 التوزيع الالكتروني للذرات والأيونات

* مقدمة عن النماذج المختلفة للذرة

• Main groups(Ia, IIa)	* المجموعات الرئيسية الأولى والثانية
• Halogens	* الهالوجينات
• Transition metals	* العناصر الانتقالية
• Lanthanide & actinide metals	*اللانثانيدات والأكتنيدات
• Pauli exclusion principle	* مبدأ الاستبعاد لباولي
• Hund's rule	* قاعدة هوند
• Concept of energy levels	* مفهوم مستويات الطاقة
• Shape of s- orbitals	* شكل المدار
• Shape and orientation of p-orbitals	* شكل واتجاه المدار
• Shape and orientation of d-orbitals	* شكل واتجاه المدار
• Schrodinger equation	* فهم مبسط لمعادلة شرودنجر
• Square of the wave function and probability	* الاحتمالية ومربع الداله الموجبه
• Quantum numbers (n,l , m)	* أعداد الكم

1.2 . Trends in the periodic table (main group)

1.2 دورية الخواص في الجدول الدوري للمجموعات الرئيسية

• Electronegativity	* السالبيه الكهربائية
• Atomic size	* الحجم الذري
• Highest oxidation number	* رقم الأكسدة الأقصى
• Electron affinity	* الميل الالكتروني
• First ionization energy	* طاقة التأين الأولى
• Ionic size	* الحجم الأيوني

1.3. Trends in physical properties (main group)

1.3 التدرج في الخواص الفيزيائية (المجموعات الرئيسية)

• Melting point	* درجة الانصهار
• Boiling point	* درجة الغليان
• Metal& non metal character	* الخاصيه الفلزية واللافلزية
• Magnetic properties	* الخواص المغناطيسية

- Electrical conductivity * التوصيل الكهربائي
- Oxidation number * عدد التأكسد

1.4 . Chemical & physical properties (main group)

1.4 الخواص الكيميائية والفيزيائية (المجموعات الرئيسية)

- Chemical bonding * الروابط الكيميائية
- VSEPR *نظرية تنافر زوج الكترونات غلاف التكافؤ
- Central atom * للذره المركزية
- Octet rule * قاعدة الثمانية
- Delocalization and resonance * اللاموضعيه والرنين الالكتروني
- Hybird orbital theory * نظرية المدارات المهجنه
- Molecular Orbital theory * نظرية المدارات الجزيئية
- Molecular Orbital diagram for H_2 O_2 N_2

* شكل المدار الجزيئي في جزئ الهيدروجين والاوكسجين والنيتروجين

1.5. Nomenclature 1.5 التسمية

- Main group compounds * مركبات المجموعه الرئيسية
- Transition metal compounds * مركبات الفلزات الانتقالية
- Simple metal complexes * متراكبات الفلزات البسيطة

1.6. Chemical calculations 1.6 الحساب الكيميائي

- Units and dimensional analysis * الوحدات والتحليل البعدي
- Significant figures in calculations * الأرقام التي لها مغزى في الحسابات
- Balancing equations * وزن المعادلات
- Stoichiometric calculation * حسابات القياس الكمي الكيميائي
- Mass and Volume relation * العلاقه بين الكتلة والحجم
- Empirical formula * الصيغ الأوليه
- Avogadro's number * عدد أفوجادرو
- Concentration calculations (Normality, Molality , Molarity , Mole fraction and Mole percent)

* حسابات التراكيز (العياريه ، المولاليه ، المولاريه ، الكسر الجزيئي ، النسبة المئوية المولاريه)

1.7 . Isotopes — 1.7 النظائر

- Radioactivity — * الاشعاعية
  - Type of radioactivity — – أنواع الاشعاعات
  - Radioactive decay — – التحلل الاشعاعي
  - Nuclear reaction — – التفاعلات النووية

1.8. Other inorganic problems : — 1.8 مسائل غير عضوية أخرى

- Selected industrial processes — * بعض الصناعات المختارة
  - preparation of H_2SO_4 — - تحضير حمض الكبريتيك
  - preparation of NH_3 — – تحضير الأمونيا
  - preparation of Na_2CO_3 — – تحضير كربونات الصوديوم
  - preparation of NaOH , Cl_2 — - تحضير هيدروكسيد الصوديوم والكلور
  - preparation of HNO_3 — - تحضير حمض النيتريك

2. Physical Chemistry — 2- الكيمياء الفيزيائية

2.1. Chemical equilibria — 2.1 الاتزان الكيميائي

- Law of mass action — * قانون فعل الكتلة
- Concentration Equilibrium constant in term of Kc — * ثابت الاتزان بدلالة التركيز

* Equilibrium constant in term of partial pressure Kp — * ثابت الاتزان بدلالة الضغوط الجزئية

*Factors affecting the chemical equilribrium and leChatelier's principle

* العوامل المؤثرة على الاتزان الكيميائي وقاعدة لوشاتلييه

- Relation between Kc & Kp — * العلاقة بين Kc & Kp

2.2. Ionic equilibria — 2.2 الاتزان الأيوني

- Arrhenius definition of acids & bases — * تعريف أرهينيوس للأحماض والقواعد
- Bronsted – Lowry definition — * تعريف برونشتد –لوري
- Lewis Acids and Lewis bases — * أحماض وقواعد لويس
- Definition of pH — * تعريف الأس الهيدروجيني
- PH calculation for strong acids & bases

* حساب الأس الهيدروجيني للأحماض والقواعد القوية

- PH calculation for weak acids & bases

* حساب الأس الهيدروجيني للأحماض والقواعد الضعيفه

- PH calculation for NH_4Cl , NaCl , CH_3COONa

* حساب الأس الهيدروجيني لبعض الأملاح مثل كلوريد الأمونيا ، كلوريد الصوديوم ، وأسيتات الصوديوم

- Buffer solution and calculation its pH values

* المحاليل المنظمه وقياس قيم الأس الهيدروجيني لها

- Solubility * الذوبانية
- Solubility and Solubility product * الذوبانية وحاصل الاذابة

2.3.Electrode equilibria : 2.3. الاتزان الكهربي

- Electromotive force definition * تعريف القوة الدافعه الكهربائية
- Standard electrode potential * جهد القطب القياسي
- Nernst equation * معادلة نيرنست
- Electrolytic cells * خلايا التحليل الكهربي
- Relation between ΔG and electromotive force

* العلاقة بين ΔG والقوة الدافعه الكهربائية

2.4. Kinetic of homogeneous reactions

2.4. الكيمياء الحركية التفاعلات المتجانسة

- Factors influencing reaction rate * العوامل المؤثره على معدل سرعة التفاعل
- Reaction rate law * قانون معدل السرعه
- Order of reaction * رتبة أو درجة التفاعل
- First order reaction * تفاعلات الدرجة الأولى
- Dependence of concentration on time * اعتماد التركيز على الزمن
- Concept of half life time * مفهوم فترة عمر النصف
- Relation between half life time and rate constant

* العلاقة بين فترة عمر النصف وثابت معدل سرعة التفاعل

- Calculation of first order rate constant from :

* حساب ثابت معدل سرعة تفاعل الدرجة الأولى من :

Differential rate law قانون تفاضل معدل السرعه

Integration rate law قانون تكامل معدل السرعه

- Concept of molecularity * مفهوم الجزيئية
- The rate determining step * الخطوة المحدده للتفاعل
- Basic concepts of collision theory * المفاهيم الأساسية لنظرية التصادم
- Arrhenius's law * قانون أرهينيوس
- Definition of activation energy *تعريف طاقة التنشيط
- Calculation of the activation energy * حساب طاقة التنشيط

2.5. Thermodynamics 2.5. الديناميكا الحرارية

- First law of thermodynamics * القانون الأول للديناميكا الحرارية
- Concept of system and surroundings *مفهوم الوسط والمحيط
- Energy , heat and work * الطاقة الحرارة والشغل
- Enthalpy(heat content) * الانثالبي (المحتوى الحراري)
- Relation between internal energy and enthalpy

* العلاقة بين الطاقة الداخلية والانثالبي

- Definition of heat capacity * تعريف السعه الحرارية
- Differece between Cv & Cp for ideal gas

* الفرق بين Cv & Cp للغاز المثالي

- State property * خاصية الحاله
- Hess's law * قانون هس
- Use of standard formation enthalpy * استخدام حرارة التكوين القياسية
- Bond energies (definition & use) * الروابط الانثالبية (التعريف والاستعمال)
- Second law (entropy and free energy)* القانون الثاني (الانتروبي والطاقة الحرة
- Definition of entropy and disorder * تعريف الانتروبي وعدم النظام
- Definition of free energy ($\Delta G = \Delta H - T\Delta S$) * تعريف الطاقة الحرة

2.6. Phase Systems (Cases, Liquids, Solids and Solutions)

2.6. حالة الطور (الغازات و السوائل والصلب والمحاليل)

- **Gases** * الغازات
- Ideal gas law * القانون العام للغازات المثالية
- Vander Waal's gas law *قانون فان درفال للغازات
- Definition of partial pressure * تعريف الضغط الجزئي
- Dalton's law * قانون دالتون
- Kinetic theory of gases * نظرية الحركة للغازات

- Average speed and average kinetic energy

* السرعه المتوسطة والطاقة الحركية المتوسطة

Liquefaction of gases Critical temperature *إسالة الغازات النقطة الحرجة

* **Liquids & Solution** * السوائل والمحاليل

Temperature dependence of the vapor pressure of liquid

* اعتماد الضغط البخاري لسائل على درجة الحرارة

- Clausius Claperyron equation * معادلة كلاوزيوس-كلايبرون
- Phase diagram for one component system * أشكال الحالة لمركبة واحده
- Triple point * النقطة الثلاثية
- Liquid – vapor system * نظام السائل – بخار
- Ideal and non ideal system * الأنظمة المثاليه وغير المثاليه
- Use in fractional distillation * الاستعمال في التقطير التجزيئي
- Henry's law * قانون هنري
- Raoult's law * قانون راؤول
- Raoult's law Deviation form *الحيود عن قانون راؤول
- Elevation of boiling point * الارتفاع في درجة الغليان
- Freezing point depression Determination of molar mass

* الانخفاض في درجة التجمد وقياس كتلة المول

- Osmatic pressure * الضغط الأسموزي
- Distribution Coefficient or partial coefficient * معامل التجزئة

3. Organic Chemistry

3. الكيمياء العضوية

3.1. Alkanes

3.1. الألكانات

- (IUPAC) Nomenclature of alkanes * تسمية الألكانات حسب نظام الأيوباك
- Reactivity of alkanes *نشاط الألكانات
- Preparation * التحضير
- Physical & Chemical properties * الخواص الفيزيائية والكيميائية
- Reaction of alkanes with halogens * تفاعل الألكانات مع الهالوجينات

3.2. Cycloalkanes

3.2. الألكانات الحلقية

- Nomenclature - التسمية
- Chair / boat conformation of cyclohexane

* الكرسي / القارب أشكال فراغية للهكسان الحلقي

3.3. Alkenes — 3.3. الألكينات

- Nomenclature — ـ التسمية
- Preparation — * التحضير
- Physical & Chemical properties — * الخواص الفيزيائية والكيميائية
- Reaction of alkenes with Br2 , HBr , H2O/ H^+

* تفاعل الألكينات مع Br_2 , HBr , H_2O/ H^+

- Markownikoff ‘s rule — * قاعدة ماركيني كوف
- Isomerism of alkenes(cis- trans) — * التشابه الجزيئي للألكينات

3.4. Alkynes — 3.4 الألكاينات

- Nomenclature — ـ التسمية
- Preparation — * التحضير
- Physical & Chemical properties — * الخواص الفيزيائية والكيميائية
- Differences in chemical properties from alkenes

* الفروق في الخواص الكيميائية عن الألكينات

3.5. Halogen Compounds — 3.5 المركبات الهالوجينية

- Nomenclature — ـ التسمية
- Preparation — * التحضير
- Physical & Chemical properties — * الخواص الفيزيائية والكيميائية
- Substitution reactions — * التفاعلات الاستبداليه
- Mechanisms SN1 & SN2 — * ميكانيكية تفاعلات **SN1 & SN2**
- Elimination reactions — * تفاعلات الازاله (الحذف)
- Competition of elimination and substituation

* التنافس بين الازاله والاستبدال (الاحلال)

3.6. Alcohols — 3.6 الكحولات

- Nomenclature — ـ التسمية
- Preparation — * التحضير
- Physical & Chemical properties — * الخواص الفيزيائية والكيميائية
- Oxidation reaction — * تفاعلات الأكسده

3.7. Carbonyl compounds — 3.7 مركبات الكاربونيل

- Aldehydes & Ketones — * الالدهيدات والكيتونات
- Nomenclature — - التسمية
- Preparation — * التحضير
- Physical & Chemical properties — * الخواص الفيزيائية والكيميائية
- Oxidation of aldehydes — * أكسدة الألدهيدات
- Reduction to alcohols(LiAlH4 , NaBH)

* اختزال الى الكحوليات باستخدام $(LiAlH_4 , NaBH)$

- Nucleophilic addition reaction with HCN & RNH2

* تفاعلات الاضافة النيوكليوفيلية مع $HCN \& RNH_2$

Enolate anions (aldol condensation) — *أنيونات أنولات (تكاثف الدول)

3.8. Carboxylic acids &their derivatives — 3.8 الأحماض الكربوكسيلية ومشتقاتها

- Nomenclature — - التسمية
- Preparation — * التحضير
- Physical & Chemical propertie — * الخواص الفيزيائية والكيميائية
- Carboxylic acids and their derivatives — * الأحماض الكربوكسيلية ومشتقاتها
- Nomenclature of carboxylic acids Ester, acid halides , amides
  - * تسمية الأحماض الكربوكسيلية ، الأستر ، هاليد الحمض ، الأميدات
- Activity strength related to inductive effects
  - * الشده الحمضيه وعلاقتها بالتأثير الحثي
- Preparation of carboxylic acids by hydrolysis of Esters (including soaps)& Amides
- * تحضير الأحماض الكربوكسيلية بالتحلل المائي للأستر (بما فيها الصابون) والأميدات

- Reaction of carboxylic acids — * تفاعلات الأحماض الكربوكسيلية :

a. with alcohol to form esters — * مع الكحول لتكوين الأسترات
b. to form acid chlorides — * لتكوين كلوريدات الأحماض
c. to form anhydrides — * لتكوين الأنهيدريدات

- Reaction of acid chlorides to form amides
  - * تفاعلات كلوريدات الأحماض لتكوين الأميدات
- Mechanism of esterification — * ميكانيكية الأسترة

3.9. Nitrogen compounds — 3.9 المركبات النيتروجينية

- Amines — * الأمينات
- Nomenclature — - التسمية
- Simple amines — - الأمينات البسيطة

- Recognition of primary , secondary , tertiary
- التعرف على الأحاديه والثنائية والثلاثية
- Basicity
- القاعديه
- Preparation of amines from halid
- تحضير الأمينات من الهاليدات

3.10 . Some large molecules 3.10 بعض المركبات الكبيره

*Polymers * البوليميرات

- Preparation of polyethylene * تحضير البولي إيثيلين

3.11. Benzene 3.11 البنزين

- Formula and Stabilization by resonance * الصيغه البنائية والثبات بالرنين
- Electrophilic substitution (nitration and halogenation)

* استبدال الكتروفيلي (النترته – الهلجنه)

4. Biochemistry **4- الكيمياء الحيوية**

4.1. Amino acids 4.1 الأحماض الأمينية

- Ionic structure of amino acids * التركيب الأيوني للأحماض الأمينية
- The peptide linkage * الرابطة الببتيدية

4.2. Proteins 4.2 البروتينات

- Nucleic acids DNA , RNA
- * تعريف الأحماض النووية **DNA , RNA** وتركيبها

4.3 Fats 4.3 الدهون

* Structure of fats * تركيب الدهون

- Formula of glycerol *الصيغه البنائية للجليسرول

4.4 Carbohydrates 4.4 الكربوهيدرات

- Glucose & Fructose * الجلوكوز والفركتوز
- Oxidation& Reduction of mono-sacarose
- *الأكسدة والاختزال للسكريات الأحادية

منتديات الاوس الت

Syllabus for experimental part of Arab Chemistry Olympiad

التجارب العملية للأولمبياد العربي في الكيمياء

1. Identification of acid and basic radicals

2- Volumetric analysis (Titration)
a. Acid and base titration
b. Oxidation and reduction reactions
c. Precipitation reactions
3- Identification of some organic compounds
4- Preparation of some organic& non organic compounds

5- Determination of rate constant for chemical reaction

6- Calculation of some thermodynamic parameters

1- الكشف عن الشقوق القاعدية والحمضيه

2- التحليل الحجمي (المعايره)

أ- معايره حمض وقاعده

ب- معايرة تفاعلات الأكسدة والاختزال

ج - تفاعلات الترسيب

3- التعرف على بعض المركبات العضوية

4- تحضير بعض المركبات العضوية وغير العضوية (يعطى الطالب طريقة العمل)

5- تجارب عامه على تعين سرعة التفاعلات الكيميائية

6- حساب بعض دوال الديناميكا الحرارية