حلول تمارين وأسئلة أختبارات دورية ونهائية
في منظومة الكيمياء العامة

تأليف وإعداد

أ.د. حسن بن عبد القادر البار

قسم الكيمياء – كلية العلوم – جامعة الملك عبدالعزيز

محافظة جدة – المملكة العربية السعودية

2013

الطبعة الثالثة – 2013

الملكية الفكرية وحقوق الطبع محفوظة للمؤلف

غير مسموح بطبع أي جزء من هذا الكتاب أو خزنه في أي نظام لحفظ المعلومات أو استرجاعها أو نقله على أية هيئة أو بأية وسيلة سواء كانت إلكترونية أو شرائط ممغنطة أو ميكانيكية ، أو استنساخا أو تسجيلا أو غيرها إلا بإذن من المؤلف

© حسن بن عبد القادر محمد البار ، 1433هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

البار ، حسن عبد القادر حسن محمد
حلول تمارين وأسئلة أختبارات دورية ونهائية في منظومة الكيمياء العامة. ج3 / حسن عبد القادر البار– جدة ، 1433هـ.
580 ص ؛ 24 سم × 17 سم

ردمك: 978-603-00-9256-7

1 - الكيمياء – اسئلة واجوبة ب. العنوان

ديوي 540,76 . 1433/1438هـ

رقم الإيداع: 1433/1438هـ

ردمك: 978-603-00-9256-7

مقدمة الطبعة الأولى والثانية

الفكر المنظومي يعتبر أحد مداخل المناهج التربوية لتدريس المواد الطبيعية والتي منها الكيمياء، الأحياء، الفيزياء، الرياضيات، الفلك، الإحصاء والحاسبات. من منطلق أن مفهوم التربية الإسلامية يركز على التفكير والتأمل في الظواهر الكونية استناداً لتنفيذ أوامر الله سبحانه وتعالى **"وَسَخَّرَ لَكُم مَّا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا مِّنْهُ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ"** (١٣) سورة الجاثية ، وكذلك ينص القرآن الكريم على: **"قُلِ انظُرُواْ مَاذَا فِي السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضِ وَمَا تُغْنِي الآيَاتُ وَالنُّذُرُ عَن قَوْمٍ لاَّ يُؤْمِنُونَ"** (١٠١) سورة يونس، وبذلك تزداد عقيدتنا من خلال التفكير في ظواهر الكون (العلوم الطبيعية). وبالرغم من اكتشاف العديد من الظواهر الكونية والقوانين إلا أن الله سبحانه وتعالي يقول: **"وَمَا أُوتِيتُم مِّن الْعِلْمِ إِلاَّ قَلِيلاً"** (٨٥) سورة الإسراء. ومشاهدة عظمة الخالق في مخلوقاته لتحريك عاطفة الإنسان بعد أن يتأملها في قوله: **"وَمَا قَدَرُوا اللَّهَ حَقَّ قَدْرِهِ وَالْأَرْضُ جَمِيعًا قَبْضَتُهُ يَوْمَ الْقِيَامَةِ وَالسَّماوَاتُ مَطْوِيَّاتٌ بِيَمِينِهِ سُبْحَانَهُ وَتَعَالَى عَمَّا يُشْرِكُونَ"** (٦٧) سورة الزمر، وكذلك لكي نستفيد منها في فترة حياتنا الدنيوية في قوله: **"اللَّهُ الَّذِي سخَّرَ لَكُمُ الْبَحْرَ لِتَجْرِيَ الْفُلْكُ فِيهِ بِأَمْرِهِ وَلِتَبْتَغُوا مِن فَضْلِهِ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ"** (١٢) سورة الجاثية.

الكتاب رقم 1 (المنهج النظري) يصنف كمرجع يقدم شرح تفصيلي لجميع موضوعات مبادئ الكيمياء العامة المعتمدة لمادة مبادئ الكيمياء المقرر على طلاب السنة الاولى الجامعية بأغلب دول المسلمين. حيث يحتوي الكتاب على ثلاثة عشر باب هي: باب الأول: الوحدات - الباب الثاني: دراسة بعض خواص الذرات والجزيئات والأيونات - الباب الثالث: حسابات التفاعلات الكيميائية - الباب الرابع: التفاعلات في المحاليل المائية - الباب الخامس: الغازات - الباب السادس: التوزيع الإلكتروني للذرات ومبادئ كيمياء الكم - الباب السابع: خواص الجدول الدوري - الباب الثامن: الروابط الكيميائية - الباب التاسع: الاتزان الكيميائي - الباب العاشر: الأحماض والقواعد - الباب الحادي عشر: الاتزان الأيوني. أما كل من البابين الأخرين وهما: الثاني عشر (والخاص ببعض مبادئ الكيمياء العضوية) والباب الثالث عشر (والخاص بالمبلمرات العضوية الطبيعية والاصطناعية)، فيكفي أن يستوعب أبنائنا الطلاب موضوعات هذين البابين من خلال حضورهم للمحاضرات، وحل العديد من تمارين اختيار من متعدد، لكي يكونوا على مقدرة في اختيار الاجابات الصحيحة خلال الاختبارات الدورية والاختبار النهائي بإذن الله. كما تحتوي بعض أبواب هذا الكتاب على القليل من تمارين إختيار من متعدد. حيث تم الإهتمام في إبراز حل نموذجي لبعض هذه التمارين كأمثلة توضيحية تساعد الطالب على التفكير المنطقي في حل تمارين "الاختيار من متعدد" خلال الإختبارات الدورية والاختبار النهائي لمادة مباديء الكيمياء المقررة على طلاب سنة أولى جامعة. كما يمكنك الاستعانة بالثلاثة الكتاب المرافقة للكتاب 1 المسماة بـ:

كتاب 2. "تعاريف ومعجم مصطلحات علمية في منظومة الكيمياء العامة"

يستطيع الطالب من معرفة تعريف أي من المصطلحات العلمية الخاصة بمبادئ الكيمياء، بجانب إحتواء هذا الكتاب على أغلب المعادلات الكيميائية والرياضية المحتاج لها وقاموس يحتوي على تعريف لغوي لأغلب المصطلحات العلمية المحتاج لها.

كتاب 3. "تمارين اختيار من متعدد وبعض الحلول في منظومة الكيمياء العامة"

ويركز هذا الكتاب على تحفيز الطالب للتدريب على حل العديد من تمارين اختيار من متعدد. ومعرفة طريقة حل مثل هذا النوع من التمارين المتميزة لقياس محورين أساسيين للقدرات، وهما مقدرة تنمية قدرات أبنائنا الطلاب الفكرية والإستيعابية للمادة العلمية كمحور أولى ، بجانب قياس مقدرته على الحفظ ومدى مقدرته على تلقي المادة كمحور ثانوي.

كتاب 4. "أسئلة اختبارات مبوبة ونماذج اختبارات دورية ونهائية في منظومة الكيمياء العامة"

ويركز هذا الكتاب على تحفيز الطالب للتدريب على حل العديد من أسئلة الاختبارات للإستعداد المتميز للاختبارات الدورية والاختبار النهائي.

ومن منطلق **"وجوب أعطاء كل حق حقه"** ألا وهو تقديم شكري ودعائي الله لكل من راجع هذا الكتاب المنهجي علمياً ولغوياً بالمغفرة والتوفيق في مسيرة حياتهم العلمية والتربوية وهم الدكاترة عبد العزيز السباعي وتوفيق عمارة وعبدالله عبيد وسالم عبود وعبد العزيز باشماخ وصالح الجعيد من قسم الكيمياء بجامعة الملك عبد العزيز.

وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى آله وسلم.

المؤلف

أ.د. حسن عبد القادر البـــار

مقدمة الطبعة الثالثة

نبدأ بـ"**بسم الله الرحمن الرحيم**" ثم الصلاة والسلام على حبيبنا ورسولنا محمد بن عبد الله صلى الله عليه وعلى آله وسلم، وبعد،

تم تطوير الأربعة كتب من سلسلة منظومة الكيمياء السعودية وإعادة تشكيلها وعمل التصويبات بشكل كامل في هذه الطبعة الثالثة والخاص بـ "**منظومة الكيمياء العامة**" لأبنائنا وبناتنا المستجدين بالجامعات السعودية وجميع جامعات الدول الناطقة باللغة العربية، إلي جانب أحتواء الكتاب على ترجمة الأسئلة باللغة الإنجليزية، لتفيد من يرغب في التدريب على حل "**أسئلة اختيار من متعدد**" MCQ مكتوبة باللغة الانجليزية. وتحوي السلسلة على ثلاثة أجزاء:

الجزء الأول: يشمل على المنهج النظري في مبادئ الكيمياء مبوبة على هيئة فصول تدرج تحت ثلاثة عشر باباً حسب المنهج المعتمد دولياً وأكاديمياً في أغلب دول العالم. وفي نهاية كل باب يحتوي على تعاريف المصطلحات العلمية بكلا اللغتين العربية والانجليزية ويليها قاموس عربي/انجليزي وانجليزي/عربي.

الجزء الثاني: ويعتبر بنك من التمارين ليتدرب الطالب/الطالبة على حل أكبر قدر من هذه التمارين والتي تدعمه بقدرات جيدة للخوض في الأختبارات الدورية والنهائية بكل يسر وسهولة. وراعينا هنا على توزيع التمارين على فصول أبواب مبوبة بنفس تبويب فصول أبواب الجزء الاول (والخاص بالمنهج النظري)، كما هو في كلا الطبعتين السابقة، وذلك لكي يستطيع الطالب مذاكرة أي فصل من فصول الجزء الأول ثم حل تمارينه بنفس رقم الفصل في هذا الجزء الثاني.

الجزء الثالث: ويحتوي على إجابة وحل أسئلة اختبارات الخمسة والعشرين عاماً الماضية وباللغتين العربية والانجليزية. وأسئلة الأختبارات وحلولها بهذا الجزء الثالث تم تبويبها كذلك لكي يستطيع الطالب/الطالبة الرجوع لكتاب الجزء الأول والخاص بالمنهج النظري لمعرفة كيفية حل أسئلة الاختبارات بهذا الجزء. كما يحتوي هذا الجزء على أكثر من عشرة إختبارات للدوري الأول والدوري الثاني ، وكذلك أكثر من عشرة إختبارات نهائية والتي أختبر عليها طلاب الخمسة الأعوام الماضية. وهنا نقدم شكرنا الجزيل على اللجان التي قامت بإعداد هذه الاختبارت وندعو لهم بالصحة والعافية لما قدموه من مجهود ضخم في إعداد مثل هذه الاختبارات المتطورة لقياس مستوى أبنائنا وبناتنا الفكرية والعلمية على السواء.

وبعد توضيح كيفية تقسيم الثلاثة أجزاء: نود أن ننصح أبنائنا الطلاب وبناتنا الطالبات – خلال تدريبهم الذاتي على حل العديد من تمارين الإختيار من متعدد والموزعة على الثلاثة عشر في الجزء الثاني – بأن يستخدموا إستراتيجيات التفكير المنطقي والإستذكار والإستيعاب الموضح بالخطوات التالية:

(١) معرفة المصطلحات العلمية بكلا اللغتين ومعرفة تعريفها العلمي من واقع مذاكرة تعاريف المصطلحات العلمية بالجزء الأول، كما يحتوي على أغلب المعادلات الرياضية التي يحتاج لها أبنائنا الطلاب في المنهج العلمي المعتمد أكاديمياً.

(٢) تقييم إستيعابك لمعنى المصطلحات العلمية الخاصة بأبواب المنهج خلال حلك لتمارين الجزء الثاني.

(٣) النظر في حلول أسئلة الاختبارات والموضحة في الجزء الثالث للتعرف على الحل المنطقي لكيفية التعامل مع تمارين الإختيار من متعدد.

(٤) بعد هذا يستطيع الطالب الخوض في حل اسئلة إختيارات دورية ونهائية مبوبة في الجزء الثالث ، لكي يستعد للإختبارات الدورية والاختبار النهائي التي يخوضها خلال الفصل الدراسي والذي يَدرس فيه هذه المادة.

(٥) كما يفضل أن يستعين أبنائنا الطلاب بكتاب المنهج النظري الجزء الأول المسمى بـ "**منظومة الكيمياء العامة**"، وذلك في حالة عدم مقدرته على حل بعض تمارين و/أو اسئلة الجزء الثاني، حيث ترتيب أرقام فصول أبواب الكتاب النظري الأول تتطابق مع ترتيب أرقام أبواب بقية الكتب.

وما سبق عرضه أعلاه في مقدمة هذا الكتاب (الجزء الثالث) يعتمد على إهتمام المسئولين بمملكتنا الغالية "المملكة العربية السعودية"، وأهتمام أعضاء هيئة التدريس في تطوير وتحسين مناهج التعليم العالي للوصول لمستويات متميزة تخص ما يسمى في عصرنا الحالي بـ "الأعتماد الأكاديمي الدولى" والذي يساند بإذن الله على رفع وتميز كفاءة التحصيل العلمي لأبنائنا الطلاب وزيادة من قدراتهم التي تحتاج لها متطلبات مهن سوق العمل المحلية والدولية على السواء. كما راعينا أن نستخدم أحد طرق التدريس الحديثة للمناهج العلمية الممثلة بـ "**منهجية التدريس المنظومي النظري المرتبط مع الجزء العملي والتطبيقي والفني والتقني**" في التعليم والتعلم، وآلية تطبيق علمي وتقني وفني في المجالات الصناعية والزراعية على السواء.

وهنا نعرض آلية كيفية تدريب الطالب على حل تمارين "**إختيار من متعدد**" كأحد الأنشطة العلمية خلال دراسته للمنهج النظري، وذلك إستعداداً لدخوله الإمتحانات الدورية والاختبار النهائي لمادة الكيمياء العامة.

ونحمد الله ونشكره على إستفادة أبنائنا الطلاب وبناتنا الطالبات من **كتب سلسلة منظومة الكيمياء السعودية** نتيجة تنمية قدراتهم الفكرية على حل العديد من تمارين اختيار من متعدد MCQ، مما جعل نسبة نجاحهم تفوق بمراحل نسبة الرسوب خلال الأعوام المنصرفة.

ونتمنى من المولى القدير جل جلاله أن يجعل هذا العمل من الأعمال التي تساند أبنائنا الطلاب على التحصيل العلمي والمهاري وتنمية قدراتهم الفكرية والعلمية خلال تعاملهم مع نوعية اختبارات الأختيار من متعدد MCQ، إلي جانب أن يضع الله عز وجل هذا العمل في ميزان حسنات مؤلفين هذه أجزاء الكتاب الثلاثة.

والله الموفق

المؤلف

المحتويات

الملكية الفكرية 2
مقدمة 3
المحتويات 5

الباب الأول: الوحدات **11**
مقدمة 13
1.1 نظام الوحدات الدولية الأساسية SI 15
2.1 المسافات Distance 23
3.1 المساحات Area 25
4.1 الحجوم Volume 27
5.1 الكتلة Mass 29
6.1 الكثافة Density 31
7.1 السرعة Velocity 35
8.1 الحرارة Temperature 37
9.1 الضغط Pressure 39
10.1 الطاقة Energy 41

الباب الثاني: دراسة بعض خواص الذرات والجزيئات والأيونات **43**
الجدول الدوري 44
1.2 النظرية الذرية للتركيب الذري (أو لتركيب الذرة) The Atomic Theory 45
2.2 العدد الذري والوزن الذري والنظائر 47
Atomic Number, Mass Number & Isotopes
النظائر Isotope 56
3.2 الجدول الدوري The Periodic Table 59
4.2 أنواع الربط الكيميائي بين الذرات في الجزيئات والأيونات 63
Types of Bonds Between Atoms in Molecules & Ions
5.2 الصيغة الجزيئية Chemical Formula 69
6.2 تسمية المركبات الكيميائية حسب نظام الأيوباك Naming Compounds 73

الباب الثالث: حسابات التفاعلات الكيميائية **81**
1.3 الوزن الذري Atomic Mass 83
2.3 المول وعدد أفوجادرو Mole & Avogadro Number 85
3.3 الوزن الجزيئي Molecular Weight 97
4.3 النسبة المئوية لتركيب المركبات الكيميائية 99
Percent Composition of Compounds
5.3 تعيين الصيغة البسيطة تجريبياً 105
Determination of Empirical Formula
6.3 المتفاعلات والمعادلات الكيميائية 113
Chemical Equation and Chemical Reactants
7.3 كميات المتفاعلات والنواتج Amounts of Reactants and Products 117
8.3 الكاشف المحدد للتفاعل Limiting Regards 129
9.3 محصلة الناتج المئوية Reaction Yield 135

الباب الرابع: التفاعلات في المحاليل المائية **137**
1.4 تركيز المحاليل بالمول (التركيز الوزني) Molar Concentration of Solutions 139
2.4 مفهوم تركيز المحاليل بالمولارية (التركيز الحجمي) 145
Molarity Concentration of Solutions
أختبار الدوري الأول من باب 1 حتى نهاية باب 4 **149**

الباب الخامس: الغازات **219**

1.5 المواد الغازية Substances That Exist as Gases 221

2.5 الضغط الغازي Pressure of a Gas 223

3.5 قوانين الغاز The Gas Laws 227

4.5 قانون الغاز المثالي The Ideal Gas Equation 233

5.5 قانون دالتون لضغط الغازات الجزئية Dalton's Law of Partial LVJF'M 239

6.5 بعض الحسابات الكيميائية منظومة مع قانون الغازات العام 243

الباب السادس: نظرية الكم والتوزيع الإلكتروني **251**

1.6 مقدمة تطوير الفيزياء التقليدية إلى نظرية الكم 253
From classical Physical to Quantum Theory

2.6 نظرية بوهر لذرة الهيدروجين Bohr's Theory of Hydrogen Atom 253

3.6 طبيعة الإلكترون The Dual Nature of Electron 253

4.6 المدارات الذرية Atomic Orbitals 261

5.6 اعداد الكم Quantum Numbers 271

6.6 التوزيع الإلكتروني Electron Configuration 277

الباب السابع: الجدول الدوري **287**

1.7 تطوير الجدول الدوري Development of the Periodic Table 289

2.7 تصنيف العناصر بالجدول الدوري 289
Periodic Classification of them or the elements

3.7 المتغيرات الفيزيائية لعناصر الجدول الدوري 297
Periodic variation of physical properties

4.7 طاقة التأين Ionization Energ 303

5.7 الألفة الإلكترونية Electron Affinity 305

الباب الثامن: الروابط الكيميائية **307**

1.8 أشكال لويس النقطية Lewis Dot Symbols 309

2.8 الربط الأيوني The Ionic bond 313

3.8 الربط التساهمي The Covalent Bond 315

4.8 السالبية الكهربائية للعناصر Electronegativity 319

5.8 التدريب على رسم أشكال لويس للمركبات الكيميائية Writing Lewis Structures 321

6.8 الشحنة الأسمية وأشكال لويس Formal Charge & Lewis Structure 325

7.8 الرنين Resonance 329

8.8 الحيود عن قاعدة لويس الثمانية Exceptions to the Octet Rule 335

اختبارات الدوري الثاني من باب 5 حتى نهاية باب 8 **339**

الباب التاسع: الاتزان الكيميائي ٤٠٧
1.9 مفهوم الإتزان وثابت الاتزان الكيميائي ٤٠٩
The Concept of Equilibrium & Equilibrium Constant
2.9 العلاقة بين الكيمياء الحركية والاتزان الكيميائي ٤١٧
The relationship Between Chemical Kinetic & Chemical Equilibrium
3.9 التدريب على قانون ثابت الاتزان الكيميائي ٤١٩
Writing Equilibrium constant Expressions
4.9 ما هو مدلول ثابت الإتزان ٤٢٥
What Does the Equilibrium constant tell us
5.9 العوامل المؤثرة على الإتزان الكيميائي ٤٤٣
Factors that Affect chemical Equilibrium

الباب العاشر: الاحماض والقواعد ٤٤٩
1.10 الالكتروليتات قوية وكيفية حساب تراكيز أيوناتها ٤٥١
2.10 ثابت تأين الماء K_W Autoionization of water (K_W) 457
3.10 الأس الهيدروجيني pH و pOH ومجال وسطهما 463

الباب الحادي عشر: الاتزان الأيوني **465**
1.11 المحاليل المنظمة وتأثير الأيون المشترك 467
The Buffer Solutions and Common Ion Effect
2.11 معادلة إيجاد قيمة الـ pH للمحلول المنظم 469
The Equation of pH – Buffer Solutions
3.11 ثابت حاصل الإذابة The Constant of The Solubility Product 477

الباب الثاني عشر: الكيمياء العضوية **Organic chemistry** **481**
1.12 تصنيف المركبات العضوية 483
2.12 المركبات الهيدروكربونية الأليفاتية Alephatix hydrocarbon compounds 487
3.12 المركبات الهيدروكربونية الآروماتية Aromatic hydrocarbon compounds 491
4.13 المجموعات الوظيفية Functional group 495

الباب الثالث عشر: المبلمرات العضوية الطبيعية والاصطناعية **499**
1.13 المبلمرات Polymers 501
2.13 البروتونات Protian 503
3.13 الاحماض النووية Nucleic acids 505

الأختبار النهائي يشمل جميع الأبواب من 1 حتى 13 **507**

المراجع 573
قائمة بعناصر الجدول الدوري وقيم الثوابت الفيزيائية والجدول الدوري 575
ملاحظاتكم تهمنا 580