

الاستشارة التربوية: د. رانية حسين فراج

الاستشارة العلمية: د. رائد شرش

تصميم الغلاف: عايد علي الصالح

المراجعة اللغوية: منير سلامة

شكر وتقدير

إنّه يطيب لي في هذا المقام أن أتقدم بجزيل الشكر والعرفان إلى من أتشرف بملحوظاتهم المهمة، ومبادرتهم، لدعم سيرورة المصادقة على الكتاب من الوزارة، والإشراف بمهنية متناهية على تلك السيرورة: الدكتور حسام ذياب مفتش العلوم في الوسط العربي، والدكتورة دوريت طايطلباوم مفتشة الكيمياء، والدكتورة راكفيت داناي مكرزة المواد التعليمية في العلوم، في مركز تخطيط المناهج التعليمية وتطويرها، والسيد يوسف طرودي، مفتش المواد التعليمية والكتب التدريسية، بما في ذلك المصادقة على الكتب التعليمية في الوسط العربي. وأتوجه بالشكر والتقدير، إلى كل من شارك بقراءة المواد وإبداء الملاحظات: المعلمة كيتي مرجية، والمعلمين ناصيف جبران، وإياد حنا، وعبدالله خلايلة.

وأشكر الدكتور رائد شرش على الملاحظات البناءة، وعلى المهنية وحسن التعاون خلال التدقيق العلمي للكتاب. وشكري العميق لزميلي العزيز منير سلامة على التدقيق اللغوي، وحسن التعاون، والزميل عايد علي الصالح على مساهمته في تصميم الغلاف. شكر خاص للمعلمات والمعلمين الذين جربوا الكتاب وأرسلوا ملاحظاتهم وهم: ناريمان حكيم، وفيوليت صادر، وفريهان أبو أسعد، وجولييت لاذقاني، فيرا داود، ولينة دعاس، وحنان كردوش، وناصر جبران، وإياد حنا، ونيفين أبو السرايا، وكيتي خوري، وألفت مصالحة. أشكرهم وتلاميذهم على تعاونهم المثمر، ومساهماتهم في التصميم النهائي للكتاب.

وأخيراً، أتوجه بكل مشاعر الامتنان إلى كل من شاركني مسيرتي بخروج هذا الكتاب بصورته النهائية، أسأل الله أن ينفع به كل التلاميذ.

© جميع الحقوق محفوظة

للدكتورة عبير زيدان-عابد ولوزارة التربية والتعليم

2019

لا يجوز نقل أو تصوير أو خزن بمخزن معلومات أو استيعاب بأيّة طريقة أو وسيلة إلكترونية، أو ضوئية أو ميكانيكية أو أخرى، أي جزء من المادة.

مُحتويات الكتاب

1	مبنى وترابط وصفات موادّ
2	مُصطلحات أساسية في علم الكيمياء
3	درجات حرارة الانصهار والغليان
4	عنصر
5	مُرْكَب
5	مادّة نقيّة
6	المخلوط
6	قانون حفظ الكتلة
7	لغة الكيميائيين
8	صياغة وموازنة تفاعلات كيميائية
9	تفاعلات الإحتراق
11	مبنى الذّرة
12	النظائر أو الإيزوتوبات
13	الأشعة الراديواكتيفيّة وأنواعها
15	توزيع الإلكترونات في مستويات الطّاقة
16	قانون كولوم (Coulomb)
16	طاقة التّأين
18	نصف القطر الذّريّ
19	الجدول الدوريّ للعناصر
21	السالبية الكهربائيّة
22	صيغة تمثيل إلكترونيّ لذرات مُنفردة
23	مبنى وترابط وصفات موادّ
25	طاقة الرابطة
27	مراحل كتابة صيغ تمثيل إلكترونيّة لجزيئات بسيطة
29	كيف تُحدّد إذا كانت صيغة بنائيّة مُعطاة، هي لمُرْكَب أم لأيون؟
30	أشكال تمثيل مُختلفة للجزيئات
32	الإيزوميرات البنائيّة
33	المُرْكَبات العضويّة
38	الأشكال الهندسيّة للجزيئات
39	تقاطّب الجزيئات
42	المُرْكَبات الجزيئيّة - مجموعة هائلة من الجزيئات
42	التأثيرات المُتبادلة بين الجزيئات أو قوى التجاذب بين الجزيئيّة (قوى فاندرفالس والروابط الهيدروجينيّة)
45	صفات المُرْكَبات الجزيئيّة
45	درجة حرارة الانصهار (T_m) والغليان (T_b)
46	تحديد العوامل التي تُؤثّر في شدّة قوى فاندرفالس (حسب الأهميّة)
47	تأثير عدد المراكز لتكوين الروابط الهيدروجينيّة وقوّة الرابطة الهيدروجينيّة على درجات حرارة الانصهار والغليان للمُرْكَبات الجزيئيّة

50	تحديد درجة حرارة الانصهار (T_m) و/أو درجة حرارة الغليان (T_b) الأعلى لمادتين مُعطيتين X و Y وكيفية التعليل
55	اقتراح لقالب، إجابة عن سؤال، يتطلَّب تعليل درجات غليان، إنصهار، أو حالة تراكمية لموادٍ جزيئية
57	الذائبيَّة
63	الايصال الكهربائي
64	المباني الضخمة: الموادّ الذرّية، الأيونية والفلزيَّة
65	الموادّ الذرّية- نموذج النسيج الذرّي (الكوفالنتي)
66	صفات الموادّ ذات النسيج الذرّي: الذائبيَّة بالماء والايصال الكهربائي
67	إثراء- الجرافين والأنابيب النانو كربونيَّة
69	المركّبات الأيونية- نموذج النسيج الأيوني
70	صفات الموادّ الأيونية: الحالة التراكمية، الذائبيَّة بالماء والايصال الكهربائي
74	العناصر الفلزيَّة- نموذج النسيج الفلزي
74	صفات الفلزّات: الحالة التراكمية، الذائبيَّة بالماء والايصال الكهربائي
76	السيبكة
77	جدول 14: تلخيص موسَّع لموضوعه مبني وترابط وصفات موادّ
78	جدول 15: ملخّص موضوعه مبني وترابط وصفات موادّ
79	مستويات الفهم بالكيمياء
81	جدول 16: أمثلة لوصف مستويات الفهم في الكيمياء لموادّ مختلفة

أسئلة تدريبية- مبني وترابط وصفات موادّ

84	مراجعة ورقة عمل (1) مبني الذرة ، طاقة التأيّن والجدول الدوري
86	ورقة عمل (2) أسئلة شاملة
95	مبني وترابط ورقة عمل (1) طاقة الرابط
96	ورقة عمل (2) قوى التجاذب بين الجزيئية ودرجات حرارة الغليان
97	ورقة عمل (3) الرابط الهيدروجيني ودرجات حرارة الغليان
102	ورقة عمل (4) قوى التجاذب بين الجزيئية وتأثيرها على الذائبيَّة ودرجات حرارة الغليان والانصهار
103	ورقة عمل (5) درجات حرارة غليان المركّبات الجزيئية
104	ورقة عمل (6) الذائبيَّة
105	ورقة عمل (7) صفات الفلزّات والسبائك
107	ورقة عمل (8) أسئلة شاملة
116	إجابات- ورقة عمل (2) أسئلة شاملة (عمل بمجموعات)
117	إجابات- ورقة عمل (7) صفات الفلزّات والسبائك (تدريب فردي)
118	إجابات- ورقة عمل (8) أسئلة شاملة (عمل بمجموعات)

123

ستوكيومتريا والحسابات الكيميائية

124	المول والحسابات الكيميائية
128	المول والكتلة المولارية
132	المول والحجم المولاري للغاز
130	المول وعدد الجسيمات
133	المول والتركيز المولاري
140	تخفيف المحاليل
144	فرضية أفوجادرو والحالة الغازية

147	إثراء- حسابات الفائض في التفاعلات الكيميائية
150	إثراء- حساب الصيغة الإمبريية والصيغة الجزيئية
أسئلة تدريبية- ستوكيومتريا والحسابات الكيميائية	
152	ورقة عمل (1) المول والكتلة المولارية
153	ورقة عمل (2) المول وعدد الجسيمات
154	ورقة عمل (3) المول والحجم المولاري
154	ورقة عمل (4) المول والتركيز المولاري
156	ورقة عمل (5) فرضية أفوجادرو والحالة الغازية
158	ورقة عمل (6) تحويل الوحدات وحسابات كيميائية
160	ورقة عمل (7) الحسابات الكيميائية في المحاليل
162	ورقة عمل (8) أسئلة شاملة
168	الحلول
168	إجابات- ورقة عمل (2) المول وعدد الجسيمات (عمل بمجموعات)
171	إجابات- ورقة عمل (7) الحسابات الكيميائية في المحاليل (تدريب فردي)
172	إجابات- ورقة عمل (8) أسئلة شاملة (عمل بمجموعات)

176

الأكسدة والاختزال

177	تعريفات
177	القوانين ليجاد درجات الأكسدة
181	تحديد درجات الأكسدة في المركبات الجزيئية، بالإعتماد على الصيغة البنائية
186	تعيين نوع تفاعل مُعطى بمُساعدة درجات الأكسدة
190	موازنة تفاعلات الأكسدة والاختزال بمُساعدة درجات الأكسدة
194	حساب عدد مولات الإلكترونات المُنتقلة في تفاعل الأكسدة والاختزال
197	التنبؤ بنواتج تفاعل الأكسدة والاختزال
200	السطر الإلكتروني كيميائي للفلزات- تفاعل أكسدة واختزال بين أيون فلز وفلز آخر
204	ظاهرة التآكل والعوامل التي تُؤثر فيها
205	مُضادات الأكسدة- مواد مُختزلة قوية
207	إثراء- تحديد نوع العملية أكسدة أو اختزال في تفاعلات المواد العضوية
208	إثراء- تفصيل طريقة إضافية لموازنة تفاعلات الأكسدة والاختزال- طريقة درجات الأكسدة
213	إثراء- حساب عدد مولات الإلكترونات، دون كتابة أنصاف تفاعلات
215	إثراء- الأكسدة والاختزال في عائلة الهالوجينات

أسئلة تدريبية- الأكسدة والاختزال

218	ورقة عمل (1) درجات الأكسدة
219	ورقة عمل (2) تفاعلات أكسدة واختزال وتحديد المؤكسد والمُختزل
222	ورقة عمل (3) مواد مُؤكسدة فقط، مُختزلة فقط ومُؤكسدة ومُختزلة
223	ورقة عمل (4) ستوكيومتريا وأكسدة واختزال
228	ورقة عمل (5) السطر الإلكتروني كيميائي
232	ورقة عمل (6) ظاهرة التآكل ومُضادات الأكسدة
233	إجابات- ورقة عمل (4) ستوكيومتريا وأكسدة واختزال (عمل بمجموعات)
235	إجابات- ورقة عمل (6) ظاهرة التآكل ومُضادات الأكسدة (تدريب فردي)

- 237 تعريف الحامض والقاعدة حسب برونستد ولاوري
- 238 تفاعل حامض مع قاعدة
- 240 وصف ميكروسكوبيّ لمحلول مائيّ لحامض الكبريتيك، $H_2SO_{4(aq)}$
- 240 وصف ميكروسكوبيّ لمحلول مائيّ لهيدروكسيد الصوديوم، $NaOH_{(aq)}$
- 241 الكواشف
- 242 سُلم الـ pH
- 244 التفاعلات، التي يُفرض على التلميذ كتابتها وموازنتها
- 244 التفاعلات، التي على التلميذ معرفتها، دون الحاجة لكتابتها
- 246 تفاعل التعادل - تفاعل بين محلول حامضيّ ومحلول قاعديّ
- 253 كيفية حلّ أسئلة تطلب تحديداً: هل ارتفع الـ pH، انخفض، أم لم يتغيّر؟

أسئلة تدريبية - الحوامض والقواعد

- 262 ورقة عمل (1) التعرف على الحوامض والقواعد
- 263 ورقة عمل (2) صياغة تفاعلات يُفرض على التلميذ كتابتها وموازنتها
- 264 ورقة عمل (3) تفاعل التعادل
- 265 ورقة عمل (4) الكواشف وتحديداً الـ pH
- 269 ورقة عمل (5) ستوكيومتريا وحوامض قواعد
- 276 إجابات - ورقة عمل (4) الكواشف وتحديداً الـ pH (تدريب فرديّ)
- 278 إجابات - ورقة عمل (5) ستوكيومتريا وحوامض قواعد (عمل بمجموعات)

- 283 المجموعات الغذائيّة الأساسيّة
- 283 الفيتامينات
- 284 الأملاح المعدنيّة
- 285 القيمة الحراريّة للغذاء
- 286 اللبّيدات
- 287 صيغ تمثيل مختلفة للحوامض الدهنيّة
- 288 حوامض دهنيّة من نوع سيس وترانس
- 289 الحوامض الدهنيّة المشبعة وغير المشبعة
- 290 التسجيل المختصر أو الكتابة المختصرة للحوامض الدهنيّة
- 292 تفاعل الهدرجة: تفاعل ضمّ الهيدروجين للرابط الثنائيّ
- 293 تفاعل الأسترة واستحضر الجليسيريد الثلاثيّ
- 297 تأثير درجة الإشباع ونوع الإيزوميريا الهندسيّة (سيس/ترانس) على درجة حرارة إنصهار و/أو غليان الحوامض الدهنيّة والجليسيريدات الثلاثيّة
- 302 الكوليستيرول

أسئلة تدريبية - كيمياء الغذاء

- 303 ورقة عمل (1) صيغة بنائيّة، صيغة جزيئيّة وتسجيل مختصر
- 304 ورقة عمل (2) صفات الدهنيّات والزيوت
- 308 ورقة عمل (3) الجليسيريدات الثلاثيّة
- 310 إجابات - ورقة عمل (3) الجليسيريدات الثلاثيّة (عمل بمجموعات)

الطاقة الكيميائية وتيرة التفاعل

312

- 313 مُصطلحات أساسية في موضوع الطاقة
- 318 التغير في الطاقة الداخلية، التغير في إنتالبييا التفاعل
- 320 طرق حساب التغير في إنتالبييا التفاعل ΔH°
- 321 حساب التغير في إنتالبييا التفاعل، بالإعتماد على قانون هس (Hess)
- 324 حساب تغير الإنتالبييا عند التغير في حالة المادة أي عند الانصهار، الغليان أو التسامي
- 327 حساب تغير الإنتالبييا لتفاعل معين، بمساعدة طاقة الروابط أو إنتالبييا الروابط
- 331 وتيرة التفاعل
- 334 لماذا للتفاعلات المختلفة وتيرة مختلفة، بنفس درجة الحرارة ونفس سطح التلامس؟
- 335 العوامل المؤثرة في وتيرة التفاعل
- 335 نموذج تصادم الجسيمات
- 336 إضافة عامل محفز
- 337 التراكيز الابتدائية للمواد المتفاعلة
- 338 درجة الحرارة
- 338 مساحة سطح التلامس بين المواد المتفاعلة
- 339 العلاقة بين طاقة التنشيط للتفاعل المباشر والعكسي وإنتالبييا التفاعل
- 340 إثراء - مفهوم كمية الحرارة (Q)، والتمييز بينها وبين الطاقة (H)

أسئلة تدريبية - الطاقة وتيرة التفاعل

- 342 ورقة عمل (1) مصطلحات أساسية
- 344 ورقة عمل (2) حساب الإنتالبييا بالإعتماد على قانون هس
- 346 ورقة عمل (3) حساب الإنتالبييا بالإعتماد على طاقات الرباط
- 348 ورقة عمل (4) تغير الإنتالبييا عند التغير في حالة المادة
- 349 ورقة عمل (5) وتيرة التفاعل
- 353 إجابات - ورقة عمل (1) مصطلحات أساسية (تدريب فردي)
- 355 إجابات - ورقة عمل (4) تغير الإنتالبييا عند التغير في حالة المادة (عمل بمجموعات)

تحليل قِطْع من مقالات علمية

- 356 الكيمياء في خدمة الانسان
- 358 هل الدهون مفيدة أم مُضرة؟
- 360 البطاطا المقلية نعمة أم نقمة؟
- 362 الوقود الفضائي
- 364 الأرسين الشرير
- 366 التخلص من ثاني أكسيد الكربون في الفضاء
- 368 كيمياء الفودكا

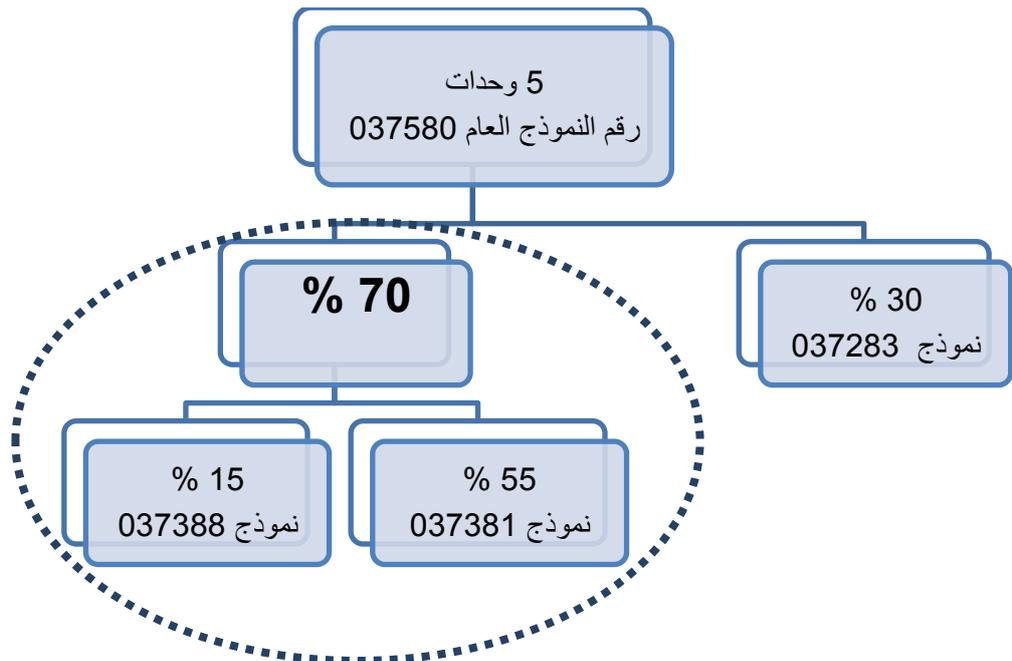
مهارات البحث العلمي وتجارب البحث المتقدمة

- 371 مهارات بحث متقدمة في المختبر
- 373 مصطلحات تتعلق في سيرورة البحث العلمي
- 376 تقرير المختبر
- 377 دوسية المختبر
- 377 معلومات حول الامتحان الشفوي

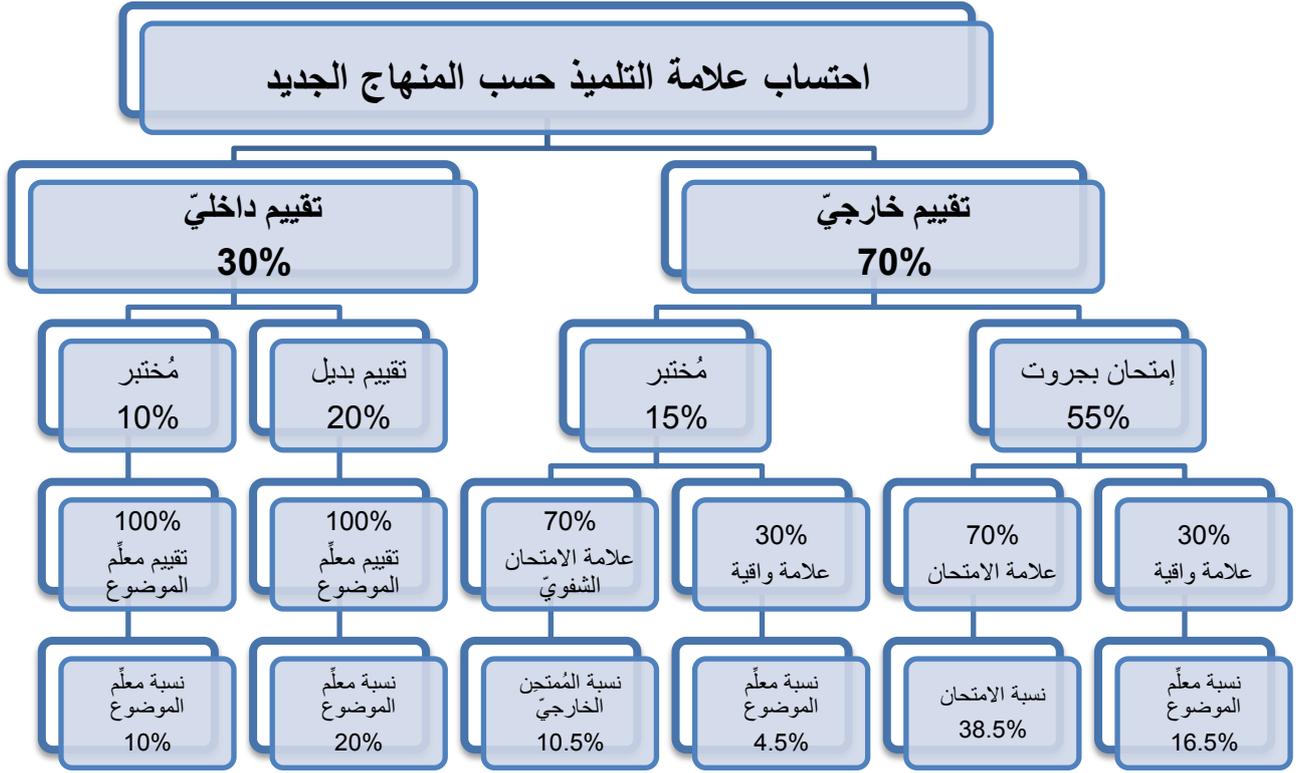
378	أسئلة تفكير إنعكاسي وتغذية مُرتدة
378	أسئلة تتعلّق بالمعرفة العلميّة
379	أسئلة تتعلّق بمهارات، تُخصّص التجربة التي خُطّط لها
381	مهارات البحث العلميّ
383	ما الذي يُميّز سؤال البحث الجيد؟
385	تحديد كتلة المادّة الفعّالة في حبة أسبيرين، تجربة بمستوى 2 جزئيّ
387	الرغوة المجنونة، تجربة بمستوى 2 جزئيّ
389	معجون أسنان الفيل، تجربة بمستوى 2 جزئيّ
391	أفعى فرعون 2 جزئيّ
393	إحتقال الألوان في الحليب، تجربة بمستوى 2 كليّ
395	البركان تجربة بمستوى 2 كليّ
398	تفاعل النحاس مع أيونات الفضة المميّنة، تجربة بمستوى 2 كليّ
400	لماذا يتغيّر لون التفّاح عند تقطيعه؟ تجربة بمستوى 2 كليّ
403	تتبّع تغيّر درجة الحرارة، لتفاعل مُسخّ للحرارة تجربة بمستوى 2 كليّ
405	عملية معايرة $HCl(aq)$ مع $NaOH(aq)$ ، تجربة بمستوى 2 كليّ
407	مُنشأ لتقييم تجربة بمستوى 1 (تجربة أساسية)
409	مُنشأ لتقييم تجربة بمستوى 2 (تجربة بحث جزئية/ مُتقدّمة)
412	مُنشأ لتقييم تجربة تشخيص الموادّ البيئيّة (تجربة بمستوى 2 جزئيّ)
414	مُنشأ للتقييم الشخصيّ
415	مُنشأ لتقييم أداء التلميذ في الامتحان الشفويّ لوحدة المختبر
416	الملاحق التي تُعطى بامتحان البجروت

الأسئلة والتعليمات في هذا الكتاب مكتوبة بصيغة المُذكر وهي موجّهة للتلميذات والتلاميذ على حدّ سواء.

فيما يلي أرقام نماذج البجروت المُختلفة:



الرسم التخطيطي التالي يُفصّل كيفية احتساب علامة التلميذ بحسب المنهاج الجديد.



من التمعّن في الرسم التخطيطي يظهر، أنّ نسبة مُعلّم الموضوع من إحتساب مُجمل العلامة (العلامة الواقية) هي: $10\% + 20\% + 4.5\% + 16.5\% = 51\%$.

**مبنى امتحان البجروت والذي يُشكّل 55% من مُجمل العلامة النهائية في التخصص
(مُحتلن حتى تاريخ إصدار الكتاب الحالي)**

القسم الأول (40 درجة). الأسئلة 1-8 مُتعدّدة الخيارات ($20 = 2.5 \times 8$ درجة)، سؤال 9 تحليل مقال علمي (20 درجة).

القسم الثاني (60 درجة). يختار التلميذ ثلاثة أسئلة من خمسة أسئلة مُقترحة. قد تدمج الأسئلة موضوعين أو أكثر.

ابتداءً من بجزوت 2017 سيُرد في الامتحان سؤال، يتطلّب مهارة بناء حجاج (أو جدل) (سؤال عومر: مبادئ،

مشاركة وتناسب). على التلميذ كتابة حجاج بقضية معينة. لكي يحصل التلميذ على علامة كاملة في مثل هذه

الأسئلة. عليه التطرّق في إجابته إلى ثلاثة مُكوّنات: (أ) تحديد (تحديد الرأي مع أو ضدّ) (ب) إسناد التحديد إلى

تعليل علمي يعتمد على منهاج التعليم، وكذلك على المعلومات الواردة في القطعة، و (ج) تلخيص الرأي بجملة

قصيرة.