

وزارة التربية

منطقة الجهراء التعليمية

ثانوية

يوسف العذبي الصباح

للبنين

الكيمياء

للمصف الثاني عشر

مراجعة الفترة الأولى



إعداد

الأحمد عبد البديع

الأسامة جادو

المراجعة لا تغني عن الكتاب المدرسي

رئيس القسم: أ/ حمدي الصاوي

مدير المدرسة: د/ عبد الرحمن عواد العنزي

المصطلحات والتعليقات  
المظلمة هي التي وردت  
في الاختبارات السابقة

## مراجعة كيمياء للصف الثاني عشر علمي

### أولاً : مصطلحات و مفاهيم هامة

رقم	المفهوم العلمي	المصطلح العلمي
١-	علم يدرس أحوال الطقس ويحاول توقعها بتحليل مجموعة من التغيرات أهمها الضغط الجوي الحرارة سرعة الرياح واتجاهها ودرجة الرطوبة	الأرصاد الجوية
٢-	نظرية تفترض أن الغازات تتكون من جسيمات كروية الشكل صغيرة للغاية تتحرك بسرعة في حركة عشوائية ثابتة	النظرية الحركية
٣-	العامل الذي ينتج عن تصادم جسيمات الغاز بجدران الوعاء الذي يحتوي عليه	ضغط الغاز
٤-	المتغير الذي يغير من متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز	درجة الحرارة
٥-	يتناسب الحجم الذي تشغله كمية معينة من الغاز تناسباً عكسياً مع ضغط الغاز عند درجة حرارة ثابتة.	قانون بويل
٦-	أقل درجة حرارة ممكنة تساوي عندها متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز " صفرًا " نظرياً	الصفر المطلق ( الصفر الكلفن )
٧-	يتناسب حجم كمية معينة من الغاز تناسباً طردياً مع درجة حرارته المطلقة بالكلفن عند ثبات الضغط وكمية الغاز	قانون تشارلز
٨-	عند ثبات الحجم فإن ضغط كمية معينة من الغاز يتناسب طردياً مع درجة حرارته المطلقة	قانون جاي لوساك
٩-	الظروف التي يكون عندها ضغط الغاز 101.3kPa أو 1atm ودرجة حرارته 273 K	الظروف القياسية (STP)
١٠-	الغاز الذي يتبع قوانين الغازات عند جميع ظروف الضغط ودرجة الحرارة. ويخضع بدقة لفرضيات النظرية الحركية	الغاز المثالي
١١-	الغاز الذي يختلف في سلوكه عن سلوك الغاز المثالي والذي يمكن أسالته وفي بعض الأحيان تحويله الي صلب بالتبريد تحت تأثير الضغط	الغاز الحقيقي
١٢-	الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة عند درجة الحرارة والضغط نفسيهما تحتوي على أعداد متساوية من الجسيمات	فرضية أفوجادرو
١٣-	الحجم الذي يشغله مول واحد من الغاز في الظروف القياسية (STP) يساوي 22.4 L	الحجم المولي للغاز
١٤-	الضغط الناتج عن أحد مكونات خليط غازي إذا شغل حجماً مساوياً لحجم الخليط عند درجة الحرارة نفسها	الضغط الجزئي للغاز
١٥-	عند ثبات الحجم ودرجة الحرارة يكون الضغط الكلي لخليط من عدة غازات لا تتفاعل مع بعضها يساوي مجموع الضغوط الجزئية للغازات المكونة للخليط	قانون دالتون للضغوط الجزئية
١٦-	كمية التفاعلات التي يحدث لها تغير في خلال وحدة الزمن	سرعة التفاعل الكيميائي
١٧-	التغير في عدد المولات في خلال فترة زمنية معينة	

١٨-	الذرات والأيونات والجزيئات يمكن أن تتفاعل وتكون نواتج عندما يصطدم بعضها ببعض، بطاقة حركية كافية في الاتجاه الصحيح.	نظرية التصادم
١٩-	أقل كمية من الطاقة التي تحتاج إليها الجسيمات لتتفاعل	طاقة التنشيط
٢٠-	جسيمات تظهر خلال التفاعل لا تكون من المواد المتفاعلة ولا الناتجة وتتكون لحظياً عند قمة حاجز التنشيط	المركب المنشط
٢١-	ترتيب مؤقت للجسيمات التي لها طاقة كافية لكي تكون مواد متفاعلة أو مواد ناتجة	
٢٢-	مادة تزيد سرعة التفاعل من دون استهلاكها، إذ يمكن بعد توقف التفاعل استعادتها من المزيج المتفاعل دون أن تتعرض لتغير كيميائي.	المادة المحفزة
٢٣-	المواد المحفزة الحيوية التي تزيد سرعات التفاعلات البيولوجية كهضم البروتينات	الإنزيمات
٢٤-	مادة تعارض تأثير المادة المحفزة مضعفة تأثيرها ما يؤدي إلى بطء التفاعلات أو انعدامها.	المادة المانعة للتفاعل
٢٥-	تفاعلات تحدث في اتجاه واحد حتى تكتمل بحيث لا تستطيع المواد الناتجة من التفاعل أن تتحد بعضها مع بعض لتكوين المواد المتفاعلة مرة أخرى	التفاعلات غير العكوسة
٢٦-	تفاعلات لا تستمر في اتجاه واحد حتى تكتمل بحيث لا تستهلك المواد المتفاعلة تماماً لتكوين النواتج فالمواد الناتجة تتحد مع بعضها البعض مرة ثانية لتعطي المواد المتفاعلة مرة أخرى تحت ظروف التجربة نفسها	التفاعلات العكوسة
٢٧-	تفاعلات عكسية تكون فيها جميع المواد المتفاعلة والناتجة من التفاعل في حالة واحدة من حالات المادة	تفاعلات عكوسة متجانسة
٢٨-	تفاعلات عكسية تكون فيها المواد المتفاعلة والناتجة من التفاعل في أكثر من حالة لحالات المادة	تفاعلات عكوسة غير متجانسة
٢٩-	حالة النظام عندما تثبت تركيزات المواد المتفاعلة والمواد الناتجة وبالتالي تكون سرعة التفاعل الطردني مساوية لسرعة لتفاعل العكسي طالما بقي النظام بعيداً عن أي مؤثر خارجي.	الاتزان الكيميائي الديناميكي
٣٠-	عند ثبات درجة الحرارة، تتناسب سرعة التفاعل الكيميائي طردياً مع تركيزات المواد المتفاعلة كل مرفوع إلى أس يساوي عدد المولات أمام كل مادة في المعادلة الكيميائية الموزونة.	قانون فعل الكتلة
٣١-	التركيزات النسبية للمواد المتفاعلة والمواد الناتجة عند الاتزان	موضع الاتزان
٣٢-	النسبة بين حاصل ضرب تركيز المواد الناتجة من التفاعل إلى حاصل تركيز المواد المتفاعلة كل مرفوع لأس يساوي عدد المولات في المعادلة الكيميائية الموزونة	ثابت الاتزان (Keq)
٣٣-	اختلاف موضع الاتزان عن موضعه الأصلي حيث تشهد كمية المواد المتفاعلة أو المواد الناتجة زيادة أو نقصاناً	الإزاحة في موضع الاتزان
٣٤-	إذا حدث تغير في أحد العوامل التي تؤثر في نظام متزن ديناميكياً، يعدل النظام نفسه إلى حالة اتزان جديدة بحيث يبطل أو يقلل من تأثير هذا التغير	مبدأ لوشاتليه

## الفصل الدراسي الأول – ٢٠١٩ – ٢٠٢٠ م

ثانوية يوسف العذبي الصباح للبنين - قسم العلوم - إعداد / اسامة جادو - / أحمد عبد البديع - رئيس القسم / حمدي الصاوي - مدير المدرسة د / عبد الرحمن العذبي

أحماض أرهينيوس	مركبات تحتوي على هيدروجين وتتأين لتعطي كاتيون الهيدروجين $H^+$ في المحلول المائي	- ٣٥
قواعد أرهينيوس	المركبات التي تحتوي على مجموعة هيدروكسيد وتتفكك لتعطي أنيون الهيدروكسيد $OH^-$ في المحلول المائي	- ٣٦
أحماض أحادية البروتون	الأحماض التي تحتوي على ذرة هيدروجين واحدة قابلة للتأين	- ٣٧
أحماض ثنائية البروتون	الأحماض التي تحتوي على ذرتي هيدروجين قابلتين للتأين	- ٣٨
أحماض ثلاثية البروتون	الأحماض التي تحتوي على ثلاث ذرات هيدروجين قابلة للتأين	- ٣٩
حمض برونستد-لوري	المادة (جزئاً أو أيون) التي تعطي كاتيون هيدروجين $H^+$ (بروتون) في المحلول وتسمى معطي بروتون	- ٤٠
قاعدة برونستد-لوري	المادة (جزئاً أو أيون) التي تستقبل كاتيون هيدروجين $H^+$ (بروتون) في المحلول وتسمى مستقبل بروتون	- ٤١
القاعدة المرافقة	الحمض عندما يفقد بروتون ( $H^+$ )	- ٤٢
الحمض المرافق	القاعدة عندما تستقبل البروتون ( $H^+$ ) الذي فقده الحمض	- ٤٣
الأزواج المترافقة	كل حمض يرفق بقاعدة وكل قاعدة ترفق بحمض	- ٤٤
المواد المترددة	مواد يمكنها أن تسلك كحمض عندما تتفاعل مع القاعدة وتسلك كقاعدة عندما تتفاعل مع الحمض	- ٤٥
قاعدة لويس	الجزيئات أو الأيونات التي لها قدرة على إعطاء زوج من الإلكترونات الحرة لتكون رابطة تساهمية مع جزيئات أخرى تسمى الحمض	- ٤٦
حمض لويس	المادة التي لها القدرة على استقبال زوج من إلكترونات الحرة (من أي قاعدة) لتكون معها رابطة تساهمية	- ٤٧
أحماض غير أكسجينية (ثنائية العنصر)	أحماض تحتوي على عنصرين فقط عنصر هيدروجين (H) وعنصر آخر (A) أعلى ساليه كهربائية	- ٤٨
أحماض أكسجينية	أحماض تحتوي على ثلاثة عناصر الهيدروجين الأكسجين و الذرة المركزية غالباً لافلز	- ٤٩
التأين الذاتي للماء	التفاعل الذي يحدث بين جزئتي ماء لإنتاج أنيون هيدروكسيد وكاتيون هيدرونيوم	- ٥٠
ثابت تأين الماء Kw	حاصل ضرب تركيزي كاتيونات الهيدرونيوم وأنيونات الهيدروكسيد في الماء	- ٥١
المحلول المتعادل	محلول يتساوى تركيز كاتيون الهيدرونيوم $H_3O^+$ وتركيز أنيون الهيدروكسيد $OH^-$	- ٥٢
	المحلول الذي تكون قيمة pH تساوي pOH له تساوي 7	- ٥٣
المحلول الحمضي	المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيون الهيدرونيوم أكبر من تركيز أنيون الهيدروكسيد أي أكبر من $1 \times 10^{-7} M$ عند $25^\circ C$	- ٥٤
	المحلول الذي تكون قيمة pH له أصغر من 7 أو قيمة pOH له أكبر من 7	- ٥٥
المحلول القاعدي	المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيون الهيدرونيوم أقل من تركيز أنيون الهيدروكسيد أي أقل من $1 \times 10^{-7} M$ عند $25^\circ C$	- ٥٦
	المحلول الذي تكون قيمة pH له أكبر من 7 أو قيمة pOH له أصغر من 7	- ٥٧

٥٨-	القيمة السالبة للوغاريتم العشري لتركيز كاتيون الهيدرونيوم	الأس الهيدروجيني pH
٥٩-	القيمة السالبة للوغاريتم العشري لتركيز أنيون الهيدروكسيد	الأس الهيدروكسيدي pOH
٦٠-	قطعة من الورق أو البلاستيك مشرب بدليل التعادل يتغير لونه عند غمره في محلول أسه الهيدروجيني مجهول	أشرطة الأدلة الورقية
٦١-	جهاز يستخدم للقياسات الدقيقة والسريعة لقيم الأس الهيدروجيني ويستخدم لتسجيل التغيرات المستمرة في الاس الهيدروجيني إذ تم توصيله بجهاز الكمبيوتر	جهاز قياس الأس الهيدروجيني
٦٢-	أحماض أو قواعد عضوية ضعيفة يتغير لونها تبعاً لقيمة الأس الهيدروجيني pH للوسط الذي توضع فيه .	أدلة التعادل
٦٣-	أدلة لها حالة ملونة واحدة مثل الفينولفثالين	أدلة أحادية اللون
٦٤-	أدلة لها حالتان ملونتان مثل الميثيل البرتقالي	أدلة ثنائية اللون
٦٥-	لون الدليل عندما يكون تركيز الحالة الحمضية [HIn] مساوياً لتركيز الحالة القاعدية [In <sup>-</sup> ]	اللون الوسطى للدليل
٦٦-	الاحماض التي تتأين بشكل تام في محلول مائي	الاحماض القوية
٦٧-	الاحماض التي تتأين جزئياً في محاليلها المائية وتشكل حالة اتزان	الاحماض الضعيفة
٦٨-	القواعد التي تتأين بشكل تام في محاليلها المائية	القواعد القوية
٦٩-	القواعد التي تتأين جزئياً في محاليلها المائية	القواعد الضعيفة
٧٠-	نسبة حاصل ضرب تركيز القاعدة المرافقة بتركيز كاتيون الهيدرونيوم إلى تركيز الحمض	ثابت تأين الحمض Ka
٧١-	نسبة حاصل ضرب تركيز الحمض المرافق بتركيز أنيون الهيدروكسيد إلى تركيز القاعدة	ثابت تأين القاعدة Kb
٧٢-	كمية الحمض أو القاعدة الذائبة في المحلول أو عدد مولات الحمض أو القاعدة في حجم معين	تركيز الحمض أو القاعدة
٧٣-	مدى تأين الحمض أو القاعدة ويوضحان عدد الجزئيات المتأينة	قوة الحمض أو القاعدة

## ثانياً : التعليقات الهامة في المنهج

- ١- يأخذ الغاز شكل وحجم الإناء الحاوي له أو للغازات قدرة عالية على الانتشار لأنه طبقاً للنظرية الحركية لا توجد قوى تجاذب أو تنافر بين جسيمات الغاز حيث إن المسافات بين هذه الجسيمات كبيرة جداً
- ٢- تحدث جسيمات الغاز ضغطاً على جدران الإناء الحاوي لها بسبب التصادمات المستمرة بين جسيمات الغاز وجدران الإناء الحاوي لها
- ٣- الغازات قابلة للانضغاط أو حجوم جسيمات الغاز غير مهمة بالنسبة للحجم الذي تشغله هذه الجسيمات لأن جسيمات الغاز صغيرة جداً بالمقارنة بالمسافات التي تفصل بينها فيسهل ضغط الغاز بسبب وجود فراغ كبير بين جسيماته
- ٤- ترتفع كتل الهواء الساخن فوق كتل الهواء البارد أو يرتفع المنطاد لأعلى عند تسخين الهواء المحبوس فيه لأن الهواء الساخن أقل كثافة من الهواء البارد لأنه عند تسخين الغاز تزداد متوسط طاقته الحركية فيزداد حجمه فتقل كثافته فيرتفع لأعلى

٥- تستخدم الغازات في الوسائد الهوائية التي تعمل على حماية الركاب في السيارات .  
لأن الغازات قابلة للانضغاط بسبب كبر المسافات بين جسيماتها فتمتص الطاقة الناتجة عن التصادم عندما تضطر جسيمات الغاز الى الاقتراب بعضها من بعض

٦- تفترض النظرية الحركية أن التصادمات بين جسيمات الغاز مرنة تماما .  
لأن الكمية الكلية للطاقة الحركية تظل ثابتة اثناء الاصطدام وطاقة الحركة تنتقل من جسم الى آخر من دون هدر

٧- تظل متوسط طاقة الحركة لكمية معينة من جسيمات الغاز ثابتة عند ثبات درجة الحرارة و حجم الوعاء  
لأن التصادمات بين جسيمات الغاز مرنة تماما وطاقة الحركة تنتقل من جسيم الي لأخر دون حدوث هدر في أي منها

٨- يزداد الضغط داخل إطار السيارة عند اضافة المزيد من الغاز اليه  
٩- يزداد ضغط كمية معينة من الغاز على جدران الوعاء العاوي له عند زيادة كمية الغاز في الوعاء نفسه عند درجة حرارة ثابتة  
١٠- تهشم وعاء يحتوي على غاز محبوس عند تجاوز الضغط قوة احتماله باستخدام منفاخ  
لزيادة عدد جسيمات الغاز وبالتالي يزداد عدد تصادماتها مع الجدران الداخلية للإطار فيزداد ضغط الغاز

١١- لكي تعمل عبوات الرذاذ لابد أن تحتوي على غاز تحت ضغط عالي ( أعلى من الضغط الجوي ) .  
لأن الغاز ينتقل من الحيز ذو الضغط مرتفع (داخل العبوة) إلى الحيز ذو الضغط المنخفض (خارج العبوة) فيندفع الغاز حاملا معه المادة المستخدمة

١٢- عند الضغط على صمام ( زر ) عبوة الرذاذ تندفع المادة المستخدمة للخارج .  
وذلك لأن العبوة تحتوي على غاز تحت ضغط عالي وعند الضغط على الصمام تحدث فتحة تعمل علي نقل الغاز الدفعي ذو الضغط العالي من داخل العبوة الي المنطقة الخارجية ذات الضغط المنخفض .

١٣- يقبل الضغط داخل عبوة الرذاذ عند الاستمرار بالضغط على صمام العبوة  
لأن الغاز ينتقل من داخل العبوة (ضغط مرتفع) الي خارج العبوة (ضغط منخفض) فتقل كمية الغاز داخل العبوة فيقل عدد جسيماته ويقبل عدد تصادماته فيقل الضغط داخل العبوة

١٤- يقبل الضغط داخل إطار سيارة عند تسرب الهواء منه .  
١٥- عند تسرب كمية من غاز من بالون فان ذلك يؤدي الي ارتخاؤه وتشوّهه .  
لنقص عدد جسيمات الغاز داخل الإطار فيقل عدد التصادمات للجسيمات بجدار الإطار فيقل الضغط داخله

١٦- يزداد ضغط كمية معينة من الغاز على جدران الوعاء العاوي له عند تقليل حجم الوعاء عند درجة حرارة ثابتة .  
لأن عدد جسيمات الغاز نفسها تشغل حجما أقل من الحجم الأصلي فتزداد عدد التصادمات لجسيمات الغاز فيزداد الضغط (طبقا لقانون بويل)

١٧- يقبل ضغط كمية معينة من الغاز على جدران الوعاء العاوي له عند زيادة حجم الوعاء عند درجة حرارة ثابتة .  
لأن عدد جسيمات الغاز نفسها تشغل حجما أكبر من الحجم الأصلي فتقل عدد التصادمات لجسيمات الغاز فيقل الضغط (طبقا لقانون بويل)

١٨- يزداد ضغط غاز محبوس على جدران اناء فولاذ محكم عند زيادة درجة الحرارة المطلقة .  
١٩- تحمل عبوات الرذاذ شعارات تحذر من حرقها بعد الاستعمال أو (وجوب عدم حرق عبوات الرذاذ ولو كانت فارغة) .  
٢٠- تبدو اكياس البطاطا الجاهزة وكأنها منتفخة عند تعرضها لأشعة الشمس .  
لأنه عند رفع درجة حرارة يزداد متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز وسرعته وتضطرم جسيمات الغاز الاسرع حركة بجدران الوعاء الذي يحتويها بطاقة أكبر وبالتالي يزداد الضغط (وفقا لقانون جاي لوساك)

٢١ - تملأ إطارات السيارات بكمية من الهواء صيفا اقل من التي تملأ بها شتاء (بفرض ثبوت حجم الإطار) لأنه في الصيف ترتفع درجة الحرارة فيزداد متوسط طاقة حركة وسرعة جسيمات الغاز فتزداد عدد التصادمات فيزداد الضغط داخل الإطار فيمكن أن ينفجر أما في الشتاء تنخفض درجة الحرارة فيقل طاقة حركة وسرعة جسيمات الغاز فتقل عدد التصادمات فيقل الضغط داخل الإطار (طبقا لقانون جاي لوساك)

٢٢ - ينصح بعدم ملء إطارات السيارات بكمية زائدة من الهواء وخاصة في فصل الصيف. لأنه في الصيف ترتفع درجة الحرارة فيزداد متوسط طاقة حركة وسرعة جسيمات الغاز فتزداد عدد التصادمات فيزداد الضغط داخل الإطار (طبقا لقانون جاي لوساك) فيمكن أن ينفجر.

٢٣ - يقل حجم كمية معينة من الغاز عند زيادة الضغط وثبوت درجة الحرارة.  
٢٤ - الحجم الذي تشغله كمية معينة من غاز عند ضغط 100Kpa ضعف الحجم الذي تشغله نفس الكمية عند ضغط 200Kpa عند ثبوت درجة الحرارة.

لأنه طبقا لقانون بويل تتناسب حجم كمية معينة من الغاز تناسباً عكسياً مع ضغطه عند ثبوت درجة الحرارة (فعند زيادة الضغط على الغاز تتقارب جسيماته من بعضها فيتقلص حجم الغاز)

٢٥ - يقل حجم بالون مملوء بالغاز عند وضعه في الثلجة. لأنه عند خفض درجة الحرارة تقل متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز وسرعتها فتقرب جسيمات الغاز من بعضها وتقل المسافة بينها فيقل حجم الغاز (طبقاً لقانون تشارلز)

٢٦ - تستخدم درجات الحرارة بالكلفن في الحسابات المتعلقة بالغازات. لأن درجات الحرارة بالكلفن دائماً موجبة وتتناسب تناسباً طردياً مع متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز

٢٧ - لا يوجد غاز مثالي في الطبيعة (الغاز المثالي غاز افتراضي) لأنه لا يوجد غاز يخضع لقوانين الغازات عند جميع الظروف حيث إن الغازات الحقيقية جسيماتها تملك حجماً محدوداً وتنجذب بعضها إلى بعض وبخاصة عند درجات الحرارة المنخفضة والضغط العالية ويمكن أسالتها بالتبريد.

٢٨ - تفترض النظرية الحركية أن جسيمات الغاز لا تنجذب بعضها إلى بعض وليس لها حجم وهذه الفرضيات غير صحيحة. لأنه إذا انعدمت قوى التجاذب بين جسيمات الغاز لا يمكن أسالته وتتكون الغازات من جسيمات فيزيائية حقيقية لها حجم ولذلك يصعب ضغط الغاز بعد نقطة معينة مهما كان الضغط الواقع عليه

٢٩ - يمكن أسالة الغاز الحقيقي بالضغط والتبريد الشديدين لأنه في هذه الحالة تقرب جسيمات الغاز من بعضها وتزداد قوى التجاذب بينها وتقل المسافة بين الجسيمات فتتحول لسائل

٣٠ - لا يمكن أسالة الغاز المثالي لأن الجسيمات في الغاز المثالي ليس لها حجم ولا تنجذب بعضها لبعض فلا يمكن أسالتها.

٣١ - عند نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة وبغض النظر عن حجم الجسيمات فإن نفس العدد من جسيمات الغازات المختلفة تشغل حجوماً متساوية.

٣٢ - يمكن لنفس الوعاء أن يحتوي على نفس العدد من الجسيمات الكبيرة أو الصغيرة عند نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة. لأن جسيمات الغاز تكون متباعدة ولا يفصل بينها إلا الفراغ وبالتالي فإن الجسيمات الكبيرة نسبياً لا تحتاج فراغ أكبر مقارنة بنفس العدد من الجسيمات الصغيرة نسبياً بفرض

٣٣ - على الرغم من اختلاف الكتلة المولية ( $M_{wt}$ ) للغازات لكن الكميات المتساوية منها تحدث ضغطاً متساوياً إذا شغلت حجوماً ودرجات حرارة متساوية.

وذلك لتساوي عدد جسيمات الغاز وبالتالي سيحدثان نفس كمية التصادم ونفس الضغط عند ثبوت درجة الحرارة

٣٤ - يشغل نصف مول من غاز الهيليوم ( $He=4$ ) حجماً مساوياً لحجم نصف مول من غاز النيون ( $Ne=20$ ) في الظروف القياسية .  
لأن عدد جسيمات كلا من الغازين متساوي والمول من الغاز يشغل حجماً قدره 22.4 L في الظروف القياسية

٣٥ - حجم بالون يحتوي على 11g من غاز ثاني أكسيد الكربون ( $CO_2 = 44$ ) يساوي حجم بالون يحتوي على 5g من غاز النيون ( $Ne=20$ ) عند الظروف القياسية .

$$n_{Ne} = m_s/M_{wt} = 5/20 = 0.25mol$$

$$n_{CO_2} = m_s/M_{wt} = 11/4 = 0.25mol$$

لأن عدد مولات غاز ثاني أكسيد الكربون تساوي عدد مولات غاز النيون عند الظروف القياسية وبالتالي طبقاً لفرضية أفوجادرو سيشغلان نفس الحجم.

٣٦ - يجب أن يعمل متسلقوا الجبال والطيرون الذين يبلفون ارتفاعات عالية امدادات اكسجين إضافية

٣٧ - يقل الضغط الجزئي للأكسجين كلما ارتفعنا عن سطح البحر

لأنه كلما ارتفعنا عن سطح البحر يتناقص الضغط الجوي الكلي وبالتالي يقل الضغط الجزئي لغاز الأكسجين بنفس النسبة مما يجعله غير كافي للتنفس.

٣٨ - يرتدي عامل اللحام نظارات خاصة عند لحام المعادن باستخدام غاز الإيثان والاكسجين

لأن تفاعل غاز الإيثان مع الأكسجين ينتج لهب درجة حرارته كبيرة جدا تصل الي أكثر من  $3000^{\circ}C$

٣٩ - لا يكفي تصادم جسيمات المادة مع بعضها البعض فقط لكي يحدث التفاعل

لأنه لابد أن تملك الجسيمات طاقة حركية كافية للتفاعل ويكون اندفاعها في الاتجاه الصحيح وإذا افتقرت هذه الجسيمات للطاقة الحركية الكافية والاندفاع في الاتجاه الصحيح ترتد بعيدا عند اصطدامها ولا يحدث تفاعل

٤٠ - يشتغل عود الثقاب فوراً بمجرد حكة بينما تحتاج النباتات لملايين السنين لتتحول إلى فحم تحت تأثير الضغط والحرارة؟  
لأن الحرارة المتولدة من الاحتكاك تكون كافية لاستمرار التفاعل وتخطي حاجز التنشيط أما الظروف المناسبة لتحول النباتات إلى فحم فتتوفر ببطء

٤١ - المركب المنشط غير مستقر بدرجة كبيرة وتبلغ فترة عمره  $1 \times 10^{-13}$  s

٤٢ - يسمى المركب المنشط أحيانا بالحالة الانتقالية

لأنه ما ان يتكون حتى يتفكك مرة أخرى ليعطي المواد المتفاعلة أو يستمر ليكون النواتج إذا توفرت طاقة حركية كافية وتوجه صحيح للذرات عند التصادم .

٤٣ - سرعة تفاعل الكربون مع الأكسجين في درجة حرارة الغرفة تساوي صفراً

لأنه عند درجة حرارة الغرفة لا تكون تصادمات جزيئات الأكسجين والكربون فعالة ونشطة بدرجة كافية لكسر روابط  $O-O$  و  $C-C$

٤٤ - يؤدي ارتفاع درجة الحرارة في جميع التفاعلات تقريبا الي زيادة سرعة التفاعل

٤٥ - يفسد الطعام بسرعة إذا ترك فترة من الزمن في درجة حرارة الغرفة ( خارج الثلاجة )

لأنه عند ارتفاع درجة الحرارة يزداد عدد الجسيمات ذات الطاقة الحركية الكافية لتخطي حاجز طاقة التنشيط فتزداد سرعة هذه الجسيمات ويزداد احتمال تصادمها فتزداد سرعة التفاعل الكيميائي

٤٦ - يستمر تفاعل الكربون والاكسجين دون الحاجة إلى لهب خارجي أو مصدر طاقة خارجي .

لأن الحرارة المنطلقة بواسطة التفاعل تمد كلا من الكربون والأكسجين بطاقة كافية ليتخطيا حاجز طاقة التنشيط وينتجا ثاني أكسيد الكربون، من دون الحاجة إلى لهب خارجي أو مصدر طاقة خارجي

٤٧ - يزداد توهج رقاقة الخشب بشدة وتتحول إلى لهب عند إدخالها في زجاجة مملوءة بغاز الأكسجين النقي

٤٨ - يمنع التدخين في المناطق التي تستخدم فيها الأنايبب المعبأة بالأكسجين .

يعود ذلك إلى أن زيادة تركيز الأكسجين يزيد من عدد التصادمات فيزيد من سرعة تفاعل الاحتراق

٤٩ - يدرك عمال المناجم أن كتل الفحم الكبيرة لا تشكل خطراً بقدر غبار الفحم المعلق والمتناثر في الهواء .

٥٠ - يفضل طحن المادة الصلبة و تحويلها الي مسحوق ناعم أثناء التفاعل الكيميائي .

٥١ - سرعة تفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك مع برادة الحديد أسرع بكثير من تفاعله مع مسامير من الحديد .

لأنه كلما صغر(قل)حجم الجسيمات تزداد مساحة السطح المعرضة للتفاعل فتزداد كمية المادة المتفاعلة المعرضة للتصادم مما يزيد معدل التصادمات وتزداد سرعة التفاعل الكيميائي

٥٢ - إضافة المادة المحفزة للتفاعلات الكيميائية يزيد من سرعتها .

لأن المادة المحفزة تساهم في إيجاد آلية بديلة ذات طاقة تنشيط أقل من الطاقة المطلوبة عادة للتفاعل أي أن المادة المحفزة تزيد من سرعة التفاعل بخفض حاجز طاقة التنشيط

٥٣ - إضافة مادة مانعة للتفاعل لبعض التفاعلات

وذلك لتقليل سرعة بعض التفاعلات حيث أن المادة المانعة تعارض تأثير المادة المحفزة مضعفة تأثيرها ما يؤدي إلى بطء التفاعلات أو انعدامها.

٥٤ - تعتبر المواد المحفزة الحيوية مثل الأنزيمات عامل يزيد سرعة التفاعل أفضل من درجة الحرارة في العمليات الحيوية

لأنها تعمل علي خفض حاجز طاقة التنشيط لبعض التفاعلات التي لا تملك طاقة كافية عند درجة حرارة الانسان

٥٥ - يعتبر التفاعل التالي تفاعل غير عكوس  $AgNO_{3(aq)} + NaCl_{(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)} \downarrow + NaNO_{3(aq)}$

لأن التفاعل يحدث في اتجاه واحد حتى يكتمل بحيث لا تستطيع المواد الناتجة من التفاعل أن تتحد بعضها مع بعض لتكوين المواد المتفاعلة مرة أخرى

٥٦ - يعتبر التفاعل  $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$  من التفاعلات العكوسة .

أو التفاعلات العكوسة لا تستمر حتى تكتمل حيث لا تستهلك فيها المواد المتفاعلة تماماً

لأن التفاعل لا يستمر في اتجاه واحد حتى تكتمل، بحيث لا تستهلك المواد المتفاعلة تماماً لتكوين النواتج، فالمواد الناتجة تتحد مع بعضها البعض مرة ثانية لتعطي المواد المتفاعلة

٥٧ - يعتبر التفاعل التالي  $CH_3COOH_{(l)} + C_2H_5OH_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5_{(l)} + H_2O_{(l)}$

من التفاعلات العكوسة المتجانسة

عكوسه لأن المواد الناتجة من التفاعل تستطيع أن تتفاعل مع بعضها لتكوين المواد المتفاعلة مرة أخرى ومتجانسة لأن جميع المواد المتفاعلة والناتجة من التفاعل في حالة واحدة من حالات المادة

٥٨ - عندما يصل النظام لحالة الاتزان الكيميائي تثبت تراكيز المواد المتفاعلة والناتجة.

لأن سرعة التفاعل الطردي تكون مساوية لسرعة التفاعل العكسي

٥٩ - تعبير ثابت الاتزان لا يشمل المواد الصلبة ولا الماء في الحالة السائلة كمنظوب .

لأن المواد الصلبة والسوائل كمنظوب تركيزها ثابت ويساوي الواحد

٦٠ - لا يتغير موضع اتزان نظام متزن عند اضافة مادة محفزة اليه

لأن المادة المحفزة تزيد سرعة كل من التفاعل الطردي والعكسي بمقدار متساوي أي تقلل الفترة الزمنية اللازمة للوصول لحالة الاتزان وبذلك لا تساعد أياً من التفاعلين على السير في اتجاهه على حساب الآخر.

٦١- في التفاعل المتزن التالي:  $FeCl_3(aq) + 3KSCN(aq) \rightleftharpoons Fe(SCN)_3(aq) + 3KCl(aq)$  تقل شدة اللون الأحمر عند إضافة المزيد من كلوريد البوتاسيوم KCl <sup>أحمر دموي</sup>

لأنه عند إضافة كلوريد البوتاسيوم (زيادة تركيزه) يختل الاتزان فتنشأ حالة اتزان جديدة فيزاح موضع الاتزان في الاتجاه العكسي (تكوين المتفاعلات) فتقل شدة اللون الأحمر وذلك طبقاً لمبدأ لوشاتليه

٦٢- في النظام المتزن التالي:  $CO_2(g) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_2CO_3(aq)$  يزداد تركيز  $CO_2$  عند إضافة المزيد من حمض الكربونيك لأنه بزيادة تركيز حمض الكربونيك يختل الاتزان فتنشأ حالة اتزان جديدة فيزاح موضع الاتزان ناحية المتفاعلات (الاتجاه العكسي) ويزداد تركيز غاز  $CO_2$  وذلك طبقاً لمبدأ لوشاتليه

٦٣- لا يتغير قيمة ثابت الاتزان بإضافة المزيد من الهيدروجين إلى النظام المتزن التالي:  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$  عند إضافة المزيد من الهيدروجين يزداد تركيزه فيختل موضع الاتزان وطبقاً لمبدأ لوشاتليه تزداد سرعة التفاعل الطردي لإزالة أثره هذه الزيادة ومع استمرار التفاعل تقل سرعة التفاعل الطردي وتزداد سرعة التفاعل العكسي وتستمر هذه الحالة إلى أن تتساوى السرعتان فلا يحدث أي تغير في قيمة ثابت الاتزان وقيمة  $K_{eq}$  لا تتأثر إلا بدرجة الحرارة فقط.

٦٤- في النظام المتزن:  $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$  لا يتغير موضع الاتزان بتغير الضغط الواقع على النظام لأن النظام غير مصحوب بتغير في الحجم لأن عدد مولات المواد المتفاعلة يساوي عدد مولات المواد الناتجة

٦٥- يزداد إنتاج غاز NO بزيادة حجم الإناء الذي يحتوي على النظام المتزن التالي:  $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + O_2(g)$  لأن التفاعل مصحوب بزيادة في الحجم فعند زيادة حجم الإناء (أي خفض الضغط) يختل الاتزان فيزاح موضع الاتزان ناحية النواتج (الاتجاه الطردي) لأن لها الضغط الأكبر (عدد المولات الأكبر) فيزداد تركيز NO وذلك طبقاً لمبدأ لوشاتليه.

٦٦- يزداد إنتاج غاز الأمونيا  $NH_3$  بزيادة الضغط على النظام المتزن التالي:  $N_2(g) + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3(g)$  التفاعل مصحوب بنقص في الحجم فعند زيادة الضغط على النظام يختل الاتزان فيزاح موضع الاتزان ناحية النواتج (الاتجاه الطردي) لأن لها الضغط الأقل (عدد المولات الأقل) فيزداد إنتاج  $NH_3$  وذلك طبقاً لمبدأ لوشاتليه.

٦٧- في النظام المتزن التالي:  $2NOBr(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + Br_2(g)$  يزاح موضع الاتزان في اتجاه تكوين المتفاعلات عند زيادة الضغط المؤثر على النظام لأن التفاعل مصحوب بزيادة في الحجم فعند زيادة الضغط على النظام يختل الاتزان فيزاح موضع الاتزان ناحية المتفاعلات (الاتجاه العكسي) لأن لها الضغط الأقل (عدد المولات الأقل) وذلك طبقاً لمبدأ لوشاتليه.

٦٨- تفسد عبوات المشروبات الغازية عند تركها مفتوحة فترة من الزمن طبقاً للتفاعل التالي:  $CO_2(g) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_2CO_3(aq)$  لأنه عند ترك العبوة مفتوحة يقل الضغط فيختل الاتزان فتنشأ حالة اتزان جديدة فيزاح موضع الاتزان في الاتجاه العكسي أي اتجاه تكوين غاز  $CO_2$  فيزداد إنتاجه ويقل تركيزه في المشروب الغازي

٦٩- في النظام المتزن التالي:  $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g) + 58.4kJ$  تقل شدة اللون البني محمر بوضعه في إناء من الثلج <sup>عديم اللون بني محمر</sup> لأن التفاعل طارد للحرارة وعند خفض الحرارة يختل الاتزان فتنشأ حالة اتزان جديدة فيزاح موضع الاتزان ناحية النواتج (الاتجاه الطردي) فيقل شدة اللون البني محمر وذلك طبقاً لمبدأ لوشاتليه.

٧٠- في النظام المتزن التالي:  $PCl_5(g) + heat \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2$  تقل كمية  $PCl_5$  عند زيادة درجة الحرارة لأن التفاعل ماص للحرارة وعند زيادة درجة الحرارة يختل الاتزان فتنشأ حالة اتزان جديدة فيزاح موضع الاتزان ناحية النواتج (الاتجاه الطردي) فتقل كمية  $PCl_5$  وذلك طبقاً لمبدأ لوشاتليه.

٧١- في التفاعلات الطاردة للحرارة تقل القيمة العددية لثابت الاتزان  $K_{eq}$  بزيادة درجة الحرارة لأنه عند زيادة درجة الحرارة يزاح موضع الاتزان نحو تكوين المتفاعلات (الاتجاه العكسي) وتزداد سرعة التفاعل العكسي وبالتالي يزداد تركيز المتفاعلات وفي نفس الوقت يقل تركيز النواتج، فتقل القيمة العددية لثابت الاتزان

٧٢- في التفاعلات الماصة للحرارة تزداد القيمة العددية لثابت الاتزان  $K_{eq}$  بزيادة درجة الحرارة لأنه عند زيادة درجة الحرارة يزاح موضع الاتزان نحو تكوين النواتج (الاتجاه الطردي) وتزداد سرعة التفاعل الطردي وبالتالي يزداد تركيز النواتج وفي نفس الوقت يقل تركيز المتفاعلات، فتزداد القيمة العددية لثابت الاتزان

٧٣- جميع محاليل الأحماض والقواعد توصل الكهرباء بدرجة متفاوتة لأن المحاليل المائية للأحماض أو القواعد تحتوي على إلكترونات وقد تكون إلكترونات بعض محاليل الأحماض والقواعد قوية وأخرى ضعيفة

٧٤- يعتبر حمض الهيدروكلوريك HCl أو حمض  $CH_3COOH$  أو حمض  $H_2SO_4$  (الخ..... الخ) حمض أرهينيوس. لأن هذه الأحماض تحتوي على ذرة هيدروجين تتأين لتعطي كاتيون الهيدروجين  $H^+$  في المحلول المائي

$$HCl(g) \xrightarrow{H_2O} H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$$

٧٥- يعتبر هيدروكسيد الصوديوم NaOH أو KOH أو  $Ca(OH)_2$  (الخ..... الخ) قاعدة أرهينيوس. لأنه يتأين ليعطي انيونات الهيدروكسيد  $OH^-$  في المحلول المائي

$$NaOH(s) \xrightarrow{H_2O} Na^+(aq) + OH^-(aq)$$

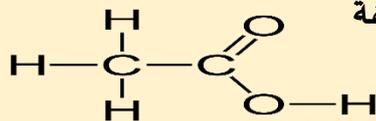
٧٦- يعتبر حمض الأسيتيك  $CH_3COOH$  أو حمض HCl أو حمض  $HNO_3$  (الخ..... الخ) حمض أحادي البروتون لأن هذه الأحماض تحتوي على ذرة هيدروجين واحدة قابلة للتأين ويتأين في الماء على مرحلة واحدة

٧٧- يعتبر حمض الكبريتيك  $H_2SO_4$  أو حمض  $H_2CO_3$  (الخ..... الخ) حمض ثنائي البروتون. لأن هذه الأحماض تحتوي على ذرتين هيدروجين قابلتين للتأين ويتأين في الماء على مرحلتين

٧٨- يعتبر حمض الفوسفوريك  $H_3PO_4$  حمض ثلاثي البروتون. لأنه حمض يحتوي على ثلاث ذرات هيدروجين قابلة للتأين ويتأين في الماء على ثلاث مراحل

٧٩- الميثان  $CH_4$  لا يعتبر حمضاً بالرغم من أنه يحتوي على أربع ذرات هيدروجين. لأن ذرات الهيدروجين الأربعة في مركب الميثان  $CH_4$  مرتبطة بذرة الكربون C - H بروابط قطبية ضعيفة بالتالي لا يحتوي الميثان على ذرات هيدروجين قابلة للتأين لذلك لا يعتبر حمضاً

٨٠- يعتبر حمض الأسيتيك  $CH_3COOH$  حمض أحادي البروتون علي الرغم من أنه يحتوي أربعة ذرات هيدروجين لأنه يحتوي ثلاث ذرات هيدروجين متصلة بذرة الكربون بروابط قطبية ضعيفة وبالتالي فهي غير قابلة للتأين وهناك ذرة واحدة متصلة بذرة الأكسجين ذات السالبية الكهربائية الكبيرة ولذلك فإنها قابلة للتأين



٨١- يمكن تحضير محلول مركز من هيدروكسيد الصوديوم أو هيدروكسيد البوتاسيوم لأنها تذوب بشدة في الماء ويكون تركيز أنيون الهيدروكسيد  $[OH^-]$  في المحلول كبير جداً لذلك تكون محاليلها مركزة

$$NaOH(s) \xrightarrow{H_2O} Na^+(aq) + OH^-(aq)$$

٨٢- محاليل هيدروكسيد الكالسيوم و هيدروكسيد المغنيسيوم تكون دائماً مخففة جداً لأن هذه الهيدروكسيدات لا تذوب بسهولة في الماء بالتالي يكون تركيز أنيون الهيدروكسيد  $[OH^-]$  في مثل هذه المحاليل منخفضاً لذلك محاليلها تكون دائماً مخففة جداً

٨٣- يجب غسل الجلد بالماء في حال لمس المحاليل القلوية المركزة أو انسكابها.

نظراً إلى خواصها الكاوية تسبب ألماً شديداً وتأكلاً للجلد ولا يلتئم الجرح الذي تسببه بسرعة

٨٤- يعتبر HCl أو HNO<sub>3</sub> أو ..... الخ حمضاً حسب نظرية برونستد - لوري .

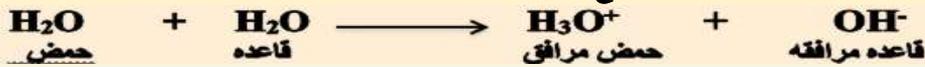
لأن هذه الأحماض مواد تعطى كاتيون هيدروجين H<sup>+</sup> (بروتون) في المحلول وتسمى معطى بروتون

٨٥- تعتبر الأمونيا NH<sub>3</sub> أو H<sub>2</sub>O أو ..... الخ قاعدة حسب نظرية برونستد - لوري.

لأنها مادة تستقبل كاتيون هيدروجين H<sup>+</sup> (بروتون) في المحلول وتسمى مستقبل بروتون

٨٦- يسلك الماء سلوكاً متردداً حسب تعريف برونستد - لوري

لأن الماء يمكن أن يسلك كحمض (يعطي بروتون الهيدروجين) عندما يتفاعل مع القاعدة كما يمكنه أن يسلك كقاعدة (يستقبل بروتون الهيدروجين) عندما يتفاعل مع الحمض



٨٧- تعتبر الأمونيا NH<sub>3</sub> أو H<sub>2</sub>O أو Cl<sup>-</sup> أو PCl<sub>3</sub> ..... الخ قاعدة لويس

لأن لها قدرة على إعطاء زوج من الإلكترونات الحرة لتكون رابطة تساهمية مع جزيئات أخرى تسمى الحمض

٨٨- يعتبر ثالث فلوريد البورون BF<sub>3</sub> أو H<sup>+</sup> أو AlCl<sub>3</sub> ..... الخ حمض لويس

لأن له القدرة على استقبال زوج من الإلكترونات الحرة (من أي قاعدة) ليكون معها رابطة تساهمية

٨٩- في التفاعل التالي: AlCl<sub>3</sub> + Cl<sup>-</sup> → AlCl<sub>4</sub><sup>-</sup> يعتبر Cl<sup>-</sup> قاعدة لويس بينما AlCl<sub>3</sub> حمض لويس

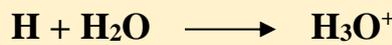
لأن أنيون الكلوريد يمنح زوج الإلكترونات لذلك يعمل كقاعدة لويس بينما كلوريد الألمنيوم يستقبل زوج الإلكترونات لذلك يعمل كحمض لويس

٩٠- لا يعتبر ثالث فلوريد البورون (BF<sub>3</sub>) من أحماض برونستد - لوري ولكنه يعتبر من أحماض لويس

لا يعتبر BF<sub>3</sub> من أحماض برونستد - لوري لأنه لا يستطيع منح بروتون الهيدروجين H<sup>+</sup> بينما يعتبر حمض لويس لأنه يستطيع استقبال زوجا من الإلكترونات الحرة (من أي قاعدة) لتكون معها رابطة تساهمية

٩١- عند تفاعل كاتيون الهيدروجين مع الماء فإن كاتيون الهيدروجين H<sup>+</sup> يعتبر حمض لويس و الماء H<sub>2</sub>O قاعدة لويس

لأن جزيء الماء يعطي زوج الإلكترونات الحرة إلى كاتيون الهيدروجين الذي يستقبلها ليكونا معا كاتيون الهيدرونيوم



٩٢- في التفاعل التالي: H<sub>3</sub>N: + BF<sub>3</sub> → [H<sub>3</sub>N:BF<sub>3</sub>] يعتبر الأمونيا قاعدة لويس ، بينما يعتبر ثالث

فلوريد البورون حمض لويس

يعتبر الأمونيا NH<sub>3</sub> قاعدة لويس لأنها منحت زوجا من الإلكترونات الحرة للحمض (BF<sub>3</sub>) لتكون معه رابطة تساهمية بينما BF<sub>3</sub> حمض لويس لأنه استقبل زوجا من الإلكترونات الحرة من القاعدة (NH<sub>3</sub>) لتكون معها رابطة تساهمية

٩٣- في تفاعل ثنائي إيثيل إيثر (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>-O-C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>) مع ثلاثي فلوريد البورون (BF<sub>3</sub>) يكون المركب الأول قاعدة لويس

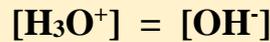
والثاني حمض لويس .

لأن مركب ثنائي إيثيل إيثر (قاعدة لويس) لديه ذرة الأكسجين لديها زوج من الإلكترونات الحرة (غير مرتبط) يستطيع منحه لذرة البورون في فلوريد البورون (حمض لويس) الذي لم يكتمل مستواها الأخير وبالتالي يستطيع استقبال زوج الإلكترونات

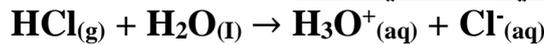
٩٤ - لا يوجد كاتيون الهيدروجين بصورة منفردة (حرة) في المحاليل المائية للأحماض لأنه في الماء أو المحلول المائي ترتبط كاتيونات الهيدروجين دائماً بجزيئات الماء على شكل كاتيونات هيدرونيوم

٩٥ - الماء النقي يعتبر متعادلاً عند جميع درجات الحرارة .

لأنه في الماء النقي وعند جميع درجات الحرارة تركيز كاتيون الهيدرونيوم يساوي تركيز أنيون الهيدروكسيد



٩٦ - محلول غاز كلوريد الهيدروجين في الماء حمضي التأثير



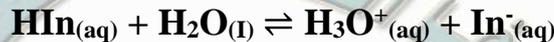
لأنه في مثل هذا المحلول يكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم أكبر من تركيز أنيون الهيدروكسيد الناتج من التأين الذاتي للماء

٩٧ - محلول هيدروكسيد الصوديوم في الماء قلوي ( قاعدي ) التأثير



لأنه في مثل هذا المحلول يكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم الناتج من التأين الذاتي للماء أقل من تركيز أنيون الهيدروكسيد

٩٨ - يظهر الدليل الحمضي بلون حالته الحمضية ( HIn الجزيئات ) عند وضعه في وسط حمضي .



لأنه في الوسط الحمضي يزداد تركيز  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  وهذا يؤدي إلى إزاحة موضع الاتزان في الاتجاه العكسي وبذلك

يقل تركيز الحالة القاعدية  $[\text{In}^-]$  ويزداد تركيز الحالة الحمضية  $[\text{HIn}]$  فيظهر لونها .

٩٩ - يظهر الدليل الحمضي بلون حالته القاعدية ( In<sup>-</sup> الأيونات ) عند وضعه في وسط قاعدي .



لأنه في الوسط القاعدي يزداد تركيز  $[\text{OH}^-]$  فيتحد كاتيون الهيدرونيوم بأنيون الهيدروكسيد ويتكون الماء وبالتالي

يقل تركيز كاتيون الهيدرونيوم وهذا يؤدي إلى إزاحة موضع الاتزان في الاتجاه الطردي وبذلك يقل تركيز الحالة

الحمضية  $[\text{HIn}]$  ويزداد تركيز الحالة القاعدية  $[\text{In}^-]$  فيظهر لونها

١٠٠ - يظهر اللون الوسطي للدليل عند وضع قطرات من الدليل في محلول له PH تساوي  $P_{KHIn}$

لأنه في هذه الحالة يتساوي تركيز الحالة الحمضية للدليل  $[\text{HIn}]$  مع تركيز الحالة القاعدية للدليل  $[\text{In}^-]$  فيظهر

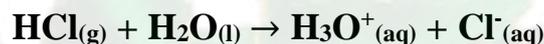
اللون الوسطي للدليل ( مزيج اللونين بالتساوي )

١٠١ - يعتبر حمض الهيدروكلوريك HCl حمضاً قوياً . أو لا يوجد ثابت اتزان ( تآين ) في تفاعل تآين الأحماض القوية .

١٠٢ - في محلول حمض الهيدروكلوريك HCl المخفف يكون تركيز الحمض غير المتأين HCl يساوي صفراً .

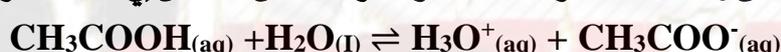
لأنه يتأين بشكل تام في محلوله المائي حيث يتحول الحمض كلياً إلى قاعدته المرافقة ويصبح تركيز الحمض غير

المتأين HCl يساوي صفراً لذلك لا وجود لحالة اتزان في تفاعل تآين الأحماض القوية .



١٠٣ - يعتبر حمض الأسيتيك  $\text{CH}_3\text{COOH}$  حمضاً ضعيفاً .

لأنه يتأين جزئياً في محلوله المائي ويشكل حالة اتزان حيث يتحول جزء قليل من الحمض إلى قاعدته المرافقة وكاتيون الهيدرونيوم



١٠٤ - الأس الهيدروجيني لمحلول حمض الأسيتيك أكبر من الأس الهيدروجيني لمحلول حمض الهيدروكلوريك المساوي له بالتركيز  
لأن حمض الأسيتيك  $CH_3COOH$  حمض ضعيف يتأين جزئياً في محلوله المائي فيكون تركيز كاتيونات الهيدرونيوم صغيرة في المحلول وتكون قيمة PH له كبيرة أما حمض الهيدروكلوريك  $HCl$  حمض قوي يتأين بشكل كامل في محلوله المائي فيصبح تركيز كاتيونات الهيدرونيوم كبير جداً في المحلول وتكون قيمة PH له صغيرة ( أقل )

١٠٥ - يعتبر هيدروكسيد الصوديوم NaOH قاعدة قوية . أو لا يوجد ثابت اتزان ( تآين ) في تفاعل تآين القواعد القوية.

١٠٦ - في محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH المخفف يكون تركيز القاعدة غير المتأينة NaOH تساوي صفراً  
لأنه يتأين بشكل تام في محلوله المائي حيث تتحول القاعدة كلياً إلى كاتيونات فلزية وأنيونات هيدروكسيد ويصبح تركيز القاعدة غير المتأينة NaOH يساوي صفراً لذلك لا وجود لحالة اتزان في تفاعل تآين القواعد القوية .



١٠٧ - علي الرغم من أن هيدروكسيد الكالسيوم  $Ca(OH)_2$  و هيدروكسيد المغنيسيوم  $Mg(OH)_2$  شحيحة الذوبان في

الماء إلا أنها قواعد قوية وليس لها ثابت تآين  $K_a$

وذلك لأن الكميات الصغيرة التي تذوب في الماء من تلك القواعد تتأين تماماً إلى كاتيونات فلزية وأنيونات هيدروكسيد

١٠٨ - تعتبر الأمونيا  $NH_3$  قاعدة ضعيفة.

لأنها تتأين جزئياً في محاليلها المائية وتشكل حالة اتزان حيث يتحول جزء قليل من القاعدة إلى حمضها المرافق وأنيون الهيدروكسيد



١٠٩ - الأس الهيدروجيني لمحلول الأمونيا أقل من الأس الهيدروجيني لمحلول هيدروكسيد الصوديوم المساوي له بالتركيز

لأن الأمونيا  $NH_3$  قاعدة ضعيفة تتأين جزئياً في محلولها المائي فيكون تركيز أنيونات الهيدروكسيد صغيرة في المحلول وتكون قيمة PH له صغيرة أما هيدروكسيد الصوديوم NaOH قاعدة قوية تتأين بشكل كامل في محلولها المائي فيصبح تركيز أنيونات الهيدروكسيد كبير جداً في المحلول وتكون قيمة PH له كبيرة

١١٠ - حمض النيتروز (  $K_a = 4.4 \times 10^{-4}$  ) أقوى من حمض الأسيتيك (  $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$  )

لأن ثابت تآين حمض النيتروز أكبر من ثابت تآين حمض الأسيتيك بالتالي يكون حمض النيتروز أعلى درجة تآين و أكبر قوة من حمض الأسيتيك

١١١ - حمض الفوسفوريك  $H_3PO_4$  له ثلاثة ثوابت تآين (  $K_{a1}, K_{a2}, K_{a3}$  )

لأن حمض الفوسفوريك حمض ثلاثي البروتون يحتوي على ثلاث ذرات هيدروجين

قابلة للتآين لذلك يتأين على ثلاث مراحل متتالية كل مرحلة لها قيمة ثابت تآين  $K_a$

$H_3PO_4 \rightleftharpoons H^+ + H_2PO_4^-$  (  $K_{a1}$  )  
 $H_2PO_4^- \rightleftharpoons H^+ + HPO_4^{2-}$  (  $K_{a2}$  )  
 $HPO_4^{2-} \rightleftharpoons H^+ + PO_4^{3-}$  (  $K_{a3}$  )

١١٢ - حمض الأكساليك  $H_2C_2O_4$  له ثابتين تآين (  $K_{a1}, K_{a2}$  )

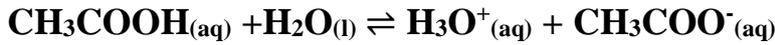
لأن حمض الأكساليك حمض ثنائي البروتون يحتوي على ذرتين هيدروجين قابلتين للتآين لذلك يتأين على

مرحلتين متتاليتين كل مرحلة لها قيمة ثابت تآين  $K_a$

$HOOC-COOH \rightleftharpoons H^+ + HOOC-COO^-$  (  $K_{a1}$  )  
 $HOOC-COO^- \rightleftharpoons H^+ + OOC-COO^{2-}$  (  $K_{a2}$  )

١١٣ - حمض الأسيتيك  $CH_3COOH$  له ثابت تأين واحد ( $K_a$ )

لأن حمض الأسيتيك حمض أحادي البروتون يحتوي علي ذرة هيدروجين واحدة قابلة للتأين لذلك يتأين علي مرحلة واحدة



١١٤ - حمض الفوسفوريك  $H_3PO_4$  أقوى من حمض  $H_2PO_4^-$

١١٥ - درجة تأين  $H_3PO_4$  أكبر من حمض  $H_2PO_4^-$

يكون الحمض في مرحلة التأين الأولى أقوى وثابت تأين المرحلة الأولى أكبر وبالتالي حمض الفوسفوريك  $H_3PO_4$  أقوى لأن له ثابت تأين أكبر وبالتالي تكون درجة تأينه أكبر من حمض  $H_2PO_4^-$

١١٦ - عند تخفيف الحمض القوي بالماء يقل تركيزه ولا تقل قوة الحمض .

لأنه عند تخفيف الحمض القوي بالماء تقل كمية الحمض بالنسبة للمحلول فيقل تركيزه وينتج محلولاً مخففاً ولكنه يبقى حمضاً قوياً لأن كل الحمض سيكون في صورته المتأينة ( تام التأين )

١١٧ - الأمونيا قاعدة ضعيفة سواء أكان محلول الأمونيا مركزاً أو مخففاً

لأنها تتأين جزئياً في محاليلها المائية ودرجة تأينها صغيرة لذلك فإن محلولها المخفف أو المركز قاعدة ضعيفة

**ثالثاً : ماذا تتوقع أن يحدث في كل من الحالات التالية مع التفسير □**

١ - اصطدام السائق بالوسادة الهوائية في حادث مروري للسيارة التي يقوم بقيادتها

**التوقع :** ينضغط الغاز / يمتص الطاقة الناتجة عن التصادم

**التفسير :** جسيمات الغاز صغيرة للغاية بالنسبة للمسافات بينها / يسهل ضغط الغاز بسبب وجود فراغ بين جسيماته / للغاز قابلية للانضغاط فتقترب الجسيمات لبعضها البعض

٢ - لضغط الهواء إذا سمح له بالخروج من الإطار المطاطي للسيارة

**التوقع :** يقل ضغط الهواء داخل الإطار

**التفسير :** لنقص عدد جسيمات الغاز داخل الإطار فيقل عدد التصادمات للجسيمات بجدار الإطار فيقل الضغط داخله

٣ - لضغط غاز محبوس عند زيادة عدد الجسيمات وثبوت حجم الإناء ودرجة الحرارة

**التوقع :** يزداد الضغط

**التفسير :** لزيادة عدد جسيمات الغاز فتزداد عدد التصادمات للجسيمات للجدران الداخلية للإناء فيزداد الضغط

٤ - لضغط الغاز داخل اناء عند تقليل حجمه الي النصف عند ثبوت درجة الحرارة

**التوقع :** يزداد ضغط الغاز للضعف

**التفسير :** لأن عدد جسيمات الغاز نفسها تشغل حجماً نصف من الحجم الأصلي فتزداد عدد التصادمات لجسيمات الغاز فيزداد الضغط (طبقاً لقانون بويل)

٥ - مضاعفة قيمة الضغط المؤثر على كمية محصورة من غاز (عند ثبوت درجة الحرارة)

**التوقع :** يقل حجم الغاز / يقل للنصف

**التفسير :** لأن الحجم الذي تشغله كمية معينة من الغاز يتناسب عكسياً مع ضغط الغاز عند ثبوت درجة الحرارة (طبقاً لقانون بويل)

٦- لإطار السيارة عند ملئه بكمية من الهواء زائدة في فصل الصيف ( يفرض ثبوت حجم الإطار )

**التوقع :** يمكن أن ينفجر

**التفسير :** لزيادة درجة الحرارة فيزداد متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز وسرعتها فتزداد عدد التصادمات فيزداد الضغط داخل الإطار ( طبقاً لقانون جاي لوساك ) فيمكن أن ينفجر

٧- لبالون مملوء بغاز النيتروجين عند وضعة في وعاء به ثلج

**التوقع :** ينكمش / يقل حجم البالون

**التفسير :** طبقاً لقانون تشارلز كلما قلت درجة الحرارة قل الحجم ( علاقة طردية بين الحجم ودرجة الحرارة )

٨- كيس بطاطا جاهز عند تركه معرضاً لأشعة الشمس لفترة

**التوقع :** ينتفخ

**التفسير :** لزيادة درجة الحرارة فيزداد متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز وسرعتها فتزداد عدد التصادمات فيزداد الضغط داخلها ( طبقاً لقانون جاي لوساك ) فينتفخ كيس البطاطا

٩- لعبوة الرذاذ عند تعرضه لدرجة حرارة مرتفعة ( أو القاءها في النار )

**التوقع :** تنفجر / تنهشم

**التفسير :** لزيادة درجة الحرارة فيزداد متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز وسرعتها فتزداد عدد التصادمات فيزداد الضغط داخلها ( طبقاً لقانون جاي لوساك ) فتنفجروتنهشم

١٠- للغاز الحقيقي عند تعرضه للضغط و التبريد الشديدين

**التوقع :** يتحول الي سائل

**التفسير :** لاقتراب جسيمات الغاز من بعضها فتزداد قوي التجاذب بينها وتقل المسافة بينها فتتحول الي سائل

١١- للضغط الجزئي لغاز النيتروجين عند زيادة عدد مولات غاز الهيليوم في وعاء صلب يحتوي علي غازي

**النيتروجين والهيليوم عند درجة حرارة ثابتة**

**التوقع :** يبقى ثابت دون أن يتغير

**التفسير :** لان الضغط الجزئي للغاز يعتمد على عدد مولاته و عدد مولات غاز النيتروجين لم يتغير داخل الوعاء

١٢- لمتسلق الجبال عند صعوده الي قمة جبل افرست دون امدادات إضافية من أكسجين

**التوقع :** يشعر بضيق شديد وصعوبة في التنفس

**التفسير :** لأنه كلما ارتفعنا لأعلي يقل الضغط الجوي الكلي فيقل الضغط الجزئي لغاز الأكسجين مما يجعله غير كافي للتنفس

١٣- لسرعة التفاعل الكيميائي عند رفع درجة الحرارة

**التوقع :** تزداد سرعة التفاعل الكيميائي

**التفسير :** لأنه عند رفع درجة الحرارة يزداد عدد الجسيمات ذات الطاقة الحركية الكافية لتخطي حاجز طاقة التنشيط فتزداد سرعة هذه الجسيمات ويزداد احتمال تصادمها فتزداد سرعة التفاعل الكيميائي

١٤- للطعام الرطب عند تركه فترة طويلة في درجة حرارة الغرفة ( خارج الثلاجة )

**التوقع :** يفسد الطعام بسرعة

**التفسير :** لأنه عند هذه الدرجة يزداد عدد الجسيمات ذات الطاقة الحركية الكافية لتخطي حاجز طاقة التنشيط فتزداد سرعة هذه الجسيمات ويزداد احتمال تصادمها فتزداد سرعة التفاعل الكيميائي فيفسد الطعام

١٥- لـسرعة التفاعل الكيميائي عند خفض درجة الحرارة

التوقع : تقل سرعة التفاعل الكيميائي

التفسير : لأنه عند خفض درجة الحرارة يقل عدد الجسيمات ذات الطاقة الحركية الكافية لتخطي حاجز طاقة التنشيط فتقل سرعة هذه الجسيمات ويقل احتمال تصادمها فتقل سرعة التفاعل الكيميائي

١٦- لتوهج رقاقة خشبية عند وضعها في مخبر مملوء بغاز الأوكسجين

التوقع : يزداد توهج الرقاقة

التفسير : لزيادة تركيز غاز الأوكسجين فتزداد عدد التصادمات فتزداد سرعة تفاعل الاحتراق

١٧- عند تدخين أحد العاملين في الأماكن التي بها أنابيب أكسجين مثل الطائرة

التوقع : زيادة احتمال حدوث حريق

التفسير : لزيادة تركيز غاز الأوكسجين فتزداد عدد التصادمات فتزداد سرعة تفاعل الاحتراق

١٨- لعمال المناجم عند تعرضهم لغبار الفحم المعلق والمتناثر

التوقع : إصابة العمال بالاختناق أو الحساسية / انفجار المنجم

التفسير : لأنه كلما صغر (قل) حجم الجسيمات تزداد مساحة السطح المعرضة للتفاعل وبالتالي يزداد معدل التصادمات فتزداد سرعة التفاعل الكيميائي .

١٩- لـسرعة التفاعل الكيميائي عند إضافة مادة محفزة

التوقع : تزداد سرعة التفاعل الكيميائي

التفسير : لأن المادة المحفزة تجد الية بديلة بطاقة تنشيط أقل فتعمل علي زيادة سرعة التفاعل بخفض حاجز طاقة التنشيط

٢٠- لـسرعة التفاعل الكيميائي عند إضافة مادة مانعة للتفاعل

التوقع : تقل سرعة التفاعل الكيميائي

التفسير : لأن المادة المانعة تعارض تأثير المادة المحفزة مضعفة تأثيرها ما يؤدي إلى بقاء التفاعلات أو انعدامها حيث تعمل على رفع حاجز طاقة التنشيط فتقل سرعة التفاعل الكيميائي

٢١- أضيف غاز أول أكسيد الكربون CO الي النظام المتزن التالي :  $Ni(s) + 4CO(g) \rightleftharpoons Ni(CO)_4(g)$

التوقع لموضع الاتزان : يزاح موضع الاتزان في اتجاه تكوين المواد الناتجة ( الاتجاه الطردى )

التفسير : لأنه تبعاً لمبدأ لوشاتليه يختل الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه الطردى تعويضاً عن الاختلال في التركيز

٢٢- لتركيز غاز  $CO_2$  عند إضافة المزيد من حمض الكربونيك للنظام المتزن التالي:  $CO_2(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons H_2CO_3(g)$

التوقع : يزداد تركيزه

التفسير : لأنه بزيادة تركيز حمض الكربونيك يختل الاتزان فيزاح موضع الاتزان ناحية المتفاعلات (الاتجاه العكسي) و يزداد تركيز غاز  $CO_2$  وذلك طبقاً لمبدأ لوشاتليه .

٢٣- سحب غاز الأمونيا  $(NH_3)$  الناتج من التفاعل المتزن التالي:  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

التوقع : يختل الاتزان ويزاح موضع الاتزان في الاتجاه الطردى (الاتجاه تكوين النواتج أو الأمونيا )

التفسير : طبقاً لمبدأ لوشاتليه إذا حدث تغير في أحد العوامل التي تؤثر على نظام متزن يعدل النظام نفسه الي حالة اتزان جديدة بحيث يبطل أو يقلل من تأثير هذا التغير.

٢٤- لموضع الاتزان عند زيادة الضغط على النظام المتزن التالي:  $I_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$

التوقع : لا يتأثر موضع الاتزان

التفسير : لأن النظام غير مصحوب بتغير في الحجم لأن عدد مولات المواد المتفاعلة يساوي عدد مولات المواد الناتجة.

٢٥- لشدة اللون البني المحمر عند وضع النظام المتزن التالي  $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) + 58.4\text{kJ}$  في اناء ثلج  
 التوقع : تقل شدة اللون البني المحمر  
 التفسير : لان التفاعل طارد للحرارة وعند خفض الحرارة يختل الاتزان فيزاح موضع الاتزان ناحية النواتج (الاتجاه الطردى) فيقل شدة اللون البني المحمر وذلك طبقاً لمبدأ لوشاتليه.

٢٦- لتركيز  $\text{PCl}_5$  عند زيادة درجة حرارة النظام المتزن التالي:  $\text{PCl}_5(\text{g}) + \text{heat} \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2$   
 التوقع : يقل تركيزه  
 التفسير : لان التفاعل ماص للحرارة وعند زيادة درجة الحرارة يختل الاتزان فيزاح موضع الاتزان ناحية النواتج (الاتجاه الطردى) فيقل تركيز  $\text{PCl}_5$  وذلك طبقاً لمبدأ لوشاتليه.

٢٧- لإنتاج غاز  $\text{NO}$  بزيادة حجم الإناء الذي يحتوي النظام المتزن التالي:  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$   
 التوقع : يزداد انتاجه  
 التفسير : التفاعل مصحوب بزيادة في الحجم عند زيادة حجم الإناء (أي خفض الضغط) يختل الاتزان فيزاح موضع الاتزان ناحية النواتج (الاتجاه الطردى) لأن لها الضغط الأكبر (عدد المولات الأكبر) فيزداد تركيز  $\text{NO}$  وذلك طبقاً لمبدأ لوشاتليه.

٢٨- لإنتاج غاز  $\text{NH}_3$  عند زيادة الضغط على النظام المتزن التالي:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$   
 التوقع : يزداد انتاجه  
 التفسير : التفاعل مصحوب بنقص في الحجم فعند زيادة الضغط على النظام يختل الاتزان فيزاح موضع الاتزان ناحية النواتج (الاتجاه الطردى) لأن لها الضغط الأقل (عدد المولات الأقل) فيزداد إنتاج  $\text{NH}_3$  وذلك طبقاً لمبدأ لوشاتليه.

٢٩- لموضع الاتزان عند إضافة مادة محفزة الي نظام متزن  
 التوقع : لا يتأثر موضع الاتزان  
 التفسير : لأن المادة المحفزة تزيد سرعة كل من التفاعل الطردى والعكسي بمقدار متساوي أي تقلل الفترة الزمنية اللازمة للوصول لحالة الاتزان وبذلك لا تساعد أيًا من التفاعلين على السير في اتجاه على حساب الآخر.

٣٠- لقيمة ثابت اتزان  $K_{eq}$  لتفاعل متزن طارد للحرارة عند زيادة درجة حرارته  
 التوقع : تقل قيمة ثابت الاتزان  
 التفسير : لأنه عند زيادة درجة الحرارة يزاح موضع الاتزان نحو تكوين المتفاعلات (الاتجاه العكسي) وتزداد سرعة التفاعل العكسي وبالتالي يزداد تركيز المتفاعلات ويقل تركيز النواتج، فتقل القيمة العددية لثابت الاتزان .

٣١- لقيمة ثابت اتزان  $K_{eq}$  لتفاعل متزن ماص للحرارة عند زيادة درجة حرارته  
 التوقع : تزداد قيمة ثابت الاتزان  
 التفسير : لأنه عند زيادة درجة الحرارة يزاح موضع الاتزان نحو تكوين النواتج (الاتجاه الطردى) وتزداد سرعة التفاعل الطردى وبالتالي يزداد تركيز النواتج ويقل تركيز المتفاعلات، فتزداد القيمة العددية لثابت الاتزان .

٣٢- لتركيز كاتيون الهيدرونيوم  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  عند إضافة محلول قلوي للماء النقي عند درجة  $25^\circ\text{C}$   
 التوقع : يقل تركيز كاتيون الهيدرونيوم  
 التفسير : لزيادة تركيز أنيونات الهيدروكسيد ونقص تركيز كاتيونات الهيدرونيوم وزيادة قيمة الأس الهيدروجيني pH

٣٣- لتركيز أنيون الهيدروكسيد  $[\text{OH}^-]$  عند إضافة محلول حمضي للماء النقي عند درجة  $25^\circ\text{C}$   
 التوقع : يقل تركيز أنيون الهيدروكسيد  
 التفسير : لزيادة تركيز كاتيونات الهيدرونيوم ونقص تركيز أنيونات الهيدروكسيد ونقص قيمة الأس الهيدروجيني pH

٣٤- لقيمة الأس الهيدروجيني pH للماء النقي عند إضافة قطرات من حمض له

**التوقع :** تقل قيمة الأس الهيدروجيني وتصبح أقل من 7 ( يصبح محلول حمضي )

**التفسير :** لزيادة تركيز كاتيونات الهيدرونيوم فتصبح أكبر من تركيز أنيونات الهيدروكسيد فتقل قيمة الأس الهيدروجيني pH

٣٥- للون الدليل الحمضي عند وضعه في وسط حمضي (1- pH ≤ pK<sub>HIn</sub>)

**التوقع :** يظهر الدليل الحمضي بلون حالته الحمضية  $HIn(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + In^-(aq)$

**التفسير :** لأنه في الوسط الحمضي يزداد تركيز  $[H_3O^+]$  وهذا يؤدي إلى إزاحة موضع الاتزان في الاتجاه العكسي وبذلك

يقل تركيز الحالة القاعدة  $[In^-]$  ويزداد تركيز الحالة الحمضية  $[HIn]$  فيظهر لونها .

٣٦- للون الدليل الحمضي عند وضعه في وسط قاعدي أو قلوي (1+ pH ≥ pK<sub>HIn</sub>)

**التوقع :** يظهر الدليل الحمضي بلون حالته القاعدية  $HIn(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + In^-(aq)$

**التفسير :** لزيادة تركيز  $[OH^-]$  فيتحد مع  $[H_3O^+]$  ويتكون الماء وبالتالي يقل تركيز  $[H_3O^+]$  وهذا يؤدي إلى إزاحة موضع

الاتزان في الاتجاه الطردوي وبذلك يقل تركيز الحالة الحمضية  $[HIn]$  ويزداد تركيز الحالة القاعدية  $[In^-]$  فيظهر لونها

٣٧- للون الدليل عند وضع قطرات منه في محلول قيمة pH تساوي pK<sub>HIn</sub>

**التوقع :** يظهر اللون الوسطي للدليل

**التفسير :** لتساوي تركيز الحالة الحمضية للدليل  $[HIn]$  مع تركيز الحالة القاعدية  $[In^-]$  فيظهر اللون الوسطي ( مزيج اللونين بالتساوي )

٣٨- لتركيز وقوة الحمض القوي ( مثل HCl ) عند إضافة ماء مقطر

**التوقع :** يقل تركيزه وتبقي قوته ثابتة

**التفسير :** لأنه عند تخفيف الحمض القوي بالماء تقل كمية الحمض بالنسبة للمحلول فيقل تركيزه وينتج محلولاً مخففاً ولكنه

يبقى حمضاً قوياً لأن كل الحمض سيكون في صورته المتأينة ( تام التأين )

٣٩- لقوة القاعدة الضعيفة ( مثل NH<sub>3</sub> ) عند إضافة ماء مقطر

**التوقع :** تبقى قاعدة ضعيفة كما هي

**التفسير :** لأنها تتأين جزئياً في محاليلها المائية ودرجة تأينها صغيرة لذلك فإن محلولها المخفف أو المركز قاعدة ضعيفة

## رابعاً : جداول و مقارنات هامة

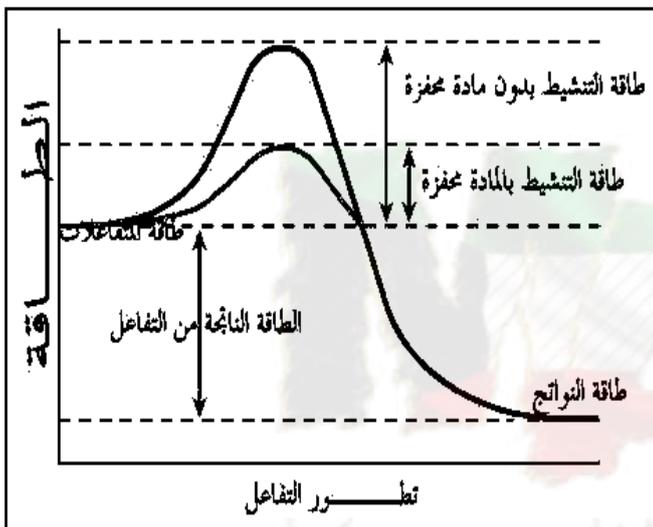
وجه المقارنة	قانون بويل	قانون تشارلز	قانون جاي لوساك	القانون الموحد للغازات
يوضح العلاقة بين	P , V	V , T	P , T	P , V , T
الثوابت	n , T	n , P	n , V	n
العلاقة الرياضية	$P_1V_1 = P_2V_2$	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$	$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$	$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$

وجه المقارنة	قانون أفوجادرو	قانون دالتون
يوضح العلاقة بين	n , V	n , P
الثوابت	P , T	V , T
العلاقة الرياضية	$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$	$\frac{P_1}{n_1} = \frac{P_2}{n_2}$

وجه المقارنة	الغاز المثالي	الغاز الحقيقي
قوى التجاذب بين الجسيمات	لا توجد	توجد
حجم الجسيمات بالنسبة لحجم الغاز	مهمل	غير مهمل
إمكانية الإسالة	لا يمكن	يمكن

وجه المقارنة	التصادم المؤثر	التصادم غير المؤثر
الطاقة والاتجاه	طاقة كافية واتجاه صحيح	طاقة غير كافية أو اتجاه غير صحيح
تكوين النواتج	تتكون نواتج	لا تتكون نواتج

وجه المقارنة	التأثير على موضع الاتزان	تغيير قيمة ثابت الاتزان
درجة الحرارة	تؤثر	تغير
التركيز	يؤثر	لا يغير
الضغط أو الحجم (في حالة عدم تساوي عدد المولات)	يؤثر	لا يغير
المادة المحفزة أو المانعة	لا تؤثر	لا يغير



وجه المقارنة	المادة المحفزة	المادة المانعة
طاقة التنشيط	تقلل	تزيد
حاجز طاقة التنشيط	تخفض	ترفع
سرعة التفاعل	تزيد	تقلل

نوع التفاعل	طاردة للحرارة	ماصة للحرارة
قيمة $\Delta H$	سالبة	موجبة
أثر زيادة الحرارة على قيمة $K_{eq}$	تقل	تزداد
أثر خفض الحرارة على قيمة $K_{eq}$	تزداد	تقل

المفهوم	الحمض	القاعدة
أرهينيوس	ينتج $H^+$	ينتج $OH^-$
برونستد - لوري	يعطي $H^+$	يستقبل $H^+$
لويس	يستقبل زوج من الالكترونات الحرة	يعطي زوج من الالكترونات الحرة

نوع المحلول	متعادل ( ماء نقي )	حمضي	قاعدي
عند أي درجة حرارة	$[H_3O^+] = [OH^-]$	$[H_3O^+] > [OH^-]$	$[H_3O^+] < [OH^-]$
	$pH = pOH$	$pH < pOH$	$pH > pOH$
عند درجة حرارة $25^\circ C$	$[H_3O^+] = 1 \times 10^{-7} M$	$[H_3O^+] > 1 \times 10^{-7} M$	$[H_3O^+] < 1 \times 10^{-7} M$
	$[OH^-] = 1 \times 10^{-7} M$	$[OH^-] < 1 \times 10^{-7} M$	$[OH^-] > 1 \times 10^{-7} M$
	$pH = 7$	$pH < 7$	$pH > 7$
	$pOH = 7$	$pOH > 7$	$pOH < 7$

وجه المقارنة	الأحماض القوية	الأحماض الضعيفة
المفهوم	أحماض تتأين بشكل تام في المحلول المائي	أحماض تتأين جزئياً في المحلول المائي
معادلة التأيين	$HA + H_2O \rightarrow H_3O^+ + A^-$	$HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$
يحتوي محلوله على	كاتيونات الهيدرونيوم والقاعدة المرافقة فقط	كاتيونات الهيدرونيوم والقاعدة المرافقة وبقايا جزيئات الحمض غير المتأينة
العلاقة الرياضية	$[H_3O^+] = [A^-] = [HA]$	$K_a = \frac{[H_3O^+]^2}{[\text{الحمض النهائي}]}$

وجه المقارنة	القواعد القوية	القواعد الضعيفة
المفهوم	قواعد تتأين بشكل تام في المحلول المائي	قواعد تتأين جزئياً في المحلول المائي
معادلة التأين	$\text{BOH} \rightarrow \text{B}^+ + \text{OH}^-$	$\text{BOH} \rightleftharpoons \text{B}^+ + \text{OH}^-$
يحتوي محلوله على	أيونات الهيدروكسيد والحمض المرافق فقط	أيونات الهيدروكسيد والحمض المرافق وبقا القاعدة غير المتأين
العلاقة الرياضية	$[\text{OH}^-] = [\text{B}^+] = [\text{BOH}]$	$K_b = \frac{[\text{OH}^-]^2}{[\text{القاعدة النهائي}]}$

وجه المقارنة	حمض الأسيتيك $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$	حمض الفورميك $K_a = 1.8 \times 10^{-4}$
قوة الحمض	أضعف	أقوى
$[\text{H}_3\text{O}^+]$	أقل	أكبر
pH	أكبر	أقل
$[\text{OH}^-]$	أكبر	أقل
pOH	أقل	أكبر

وجه المقارنة	الأمونيا $K_b = 1.8 \times 10^{-6}$	الأنيلين $K_b = 4.3 \times 10^{-10}$
قوة القاعدة	أقوى	أضعف
$[\text{H}_3\text{O}^+]$	أقل	أكبر
pH	أكبر	أقل
$[\text{OH}^-]$	أكبر	أقل
pOH	أقل	أكبر

هذه المراجعة لا تغني عن الكتاب المدرسي

مع تهنيتكم مع العلم ثانوية يوسف العذبي الصباح بالنجاح والتفوق للرئيس