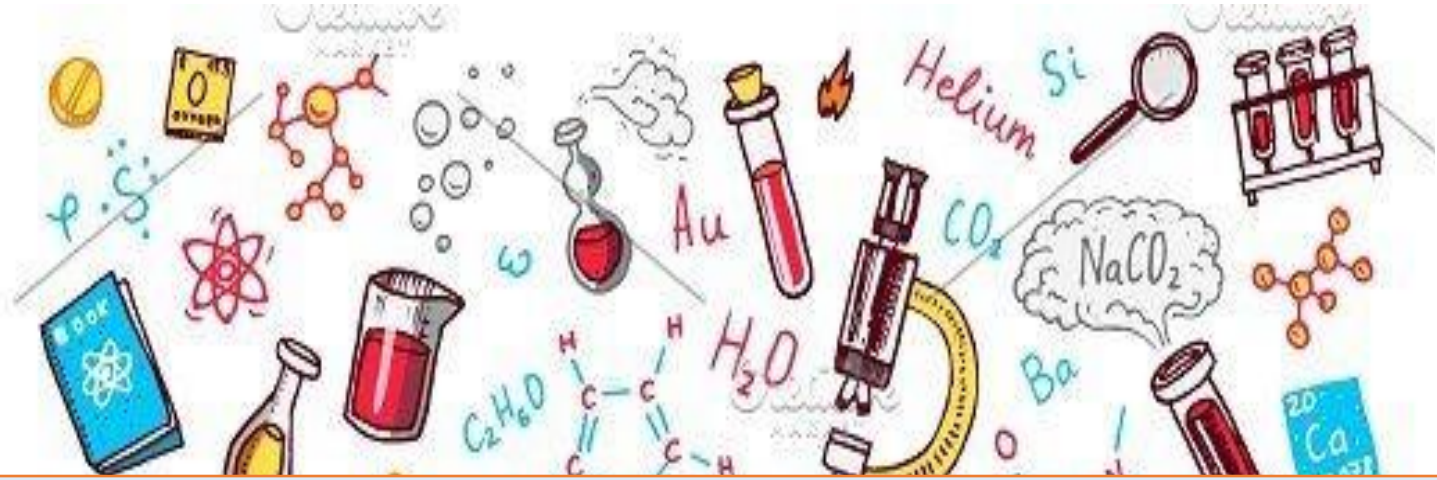


أكاديمية همم التعليمية
Himam Education Academy

دفعة 2023 التفاؤل
mr.hisham007

الكيمياء بكم أجمل

قانون افوجادرو والحجم المولي

هشام المحاري
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

أوزون O_3

1 :قـانــون أفـوجـادرو :

قـانــون جـاي لوسـاك للـحجـوم : أن النسبة بين حجوم الغازات المتفاعلة والناتجة نسبة عددية بسيطة اذا تم قياسها عند نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة .

مثال ١ :

معادلة التفاعل $2H_2O_{(g)} \longrightarrow 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$

نسبة المولات

نسبة الحجوم

مثال ٢ :

معادلة التفاعل. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$

نسبة المولات

نسبة الحجوم

معلومة:

$2C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{(g)}$

نسبة المولات

نسبة الحجوم

حجم الغازات يتناسب مع عدد مولاته

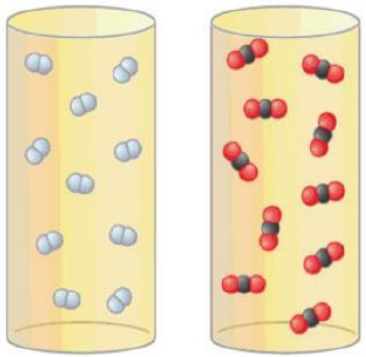
يمكن تمثيل المولات بالحجوم في حالة الغازات فقط

قـانــون افوجـادرو

لتفسير قانون جاي لوساك

" الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تحتوي على نفس العدد من الجزيئات تحت نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة "

من هذا القانون



عند نفس الضغط ودرجة الحرارة

معلومة:

المعاملات في المعادلات الكيميائية التي تتضمن مواد غازية تدل على الاعداد النسبية للمولات والحجوم

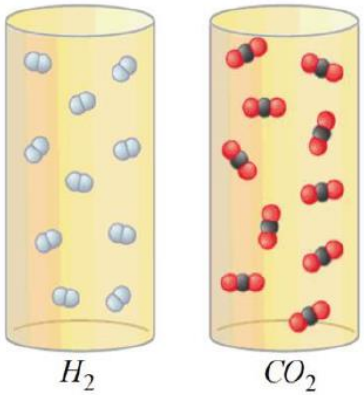
هشام المحاري
معلم مـادة الكيميـاء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

قانون افوجادرو

لتفسير قانون جاي لوساك

" الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تحتوي على نفس العدد من الجزيئات تحت نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة "

من هذا القانون



عند نفس الضغط ودرجة الحرارة

معلومة:

المعاملات في المعادلات الكيميائية التي تتضمن مواد غازية تدل على الاعداد النسبية للمولات والحجوم

هشام المحاري
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

مثال ١ :

يتحول غاز الأكسجين إلى الأوزون عند ظروف معينة حسب التفاعل التالي:

$$3O_{2(g)} \longrightarrow 2O_{3(g)}$$

ما حجم غاز الأوزون الناتج من تحول $(0.5mol)$ من غاز الأكسجين والتي تشغل حجمًا مقداره $(12.2L)$ عند تلك الظروف.

8.1 L

من الكتاب المدرسي صفحة ٦٠:

يتم الحصول على غاز الأمونيا من مفاعلة غازي الهيدروجين والنيتروجين ، كما في المعادلة الآتية :

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$$

فإذا بدأت التفاعل بـ $(15\ L)$ من (H_2) وكمية مكافئة من النيتروجين :

١- ما حجم النيتروجين اللازم لإتمام هذا التفاعل تحت نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة ؟

٢- ما حجم غاز (NH_3) الناتج باللتر تحت نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة ؟

١. 5L

٢. 10L

هشام المحاربي
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

مثال ١ :

يتحول غاز الأكسجين إلى الأوزون عند ظروف معينة حسب التفاعل التالي:

$$3O_{2(g)} \longrightarrow 2O_{3(g)}$$

ما حجم غاز الأوزون الناتج من تحول $(0.5mol)$ من غاز الأكسجين والتي تشغل حجمًا مقداره $(12.2L)$ عند تلك الظروف.

8.1 L

من الكتاب المدرسي صفحة ٦٠:

يتم الحصول على غاز الأمونيا من مفاعلة غازي الهيدروجين والنيتروجين ، كما في المعادلة الآتية :

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$$

فإذا بدأت التفاعل بـ $(15\ L)$ من (H_2) وكمية مكافئة من النيتروجين :

١- ما حجم النيتروجين اللازم لإتمام هذا التفاعل تحت نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة ؟

٢- ما حجم غاز (NH_3) الناتج باللتر تحت نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة ؟

١. 5L

٢. 10L

هشام المحاربي
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

معلومة هامة : اذا تم مزج الغازات وحدث تفاعل بينها لابد من تحديد المادة المحددة للتفاعل والمادة الفائضة

ويتم تحديد المادة المحددة للتفاعل والمادة الفائضة بقسمة حجمها في التفاعل على معاملها في المعادلة ويكون الأقل هو المادة المحددة والأكبر هو المادة الفائضة .

تمرين ١:

إذا مزجنا $(5\ L)$ من غاز أول أكسيد الكربون (CO) مع $(2\ L)$ من غاز الأكسجين (O_2) وجرى بين المادتين التفاعل الآتي :

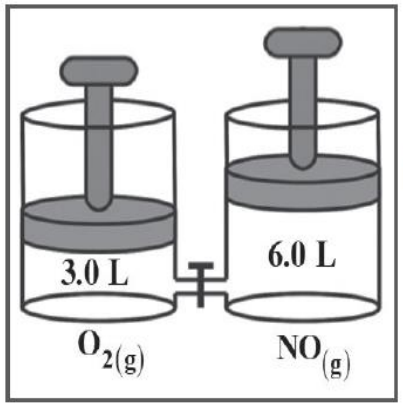
$$2CO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)}$$

ما حجم خليط الغازات بعد التفاعل إذا بقى الضغط ودرجة الحرارة ثابتين ؟

هشام المحاربي
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

5 L

تمرين ٢ :



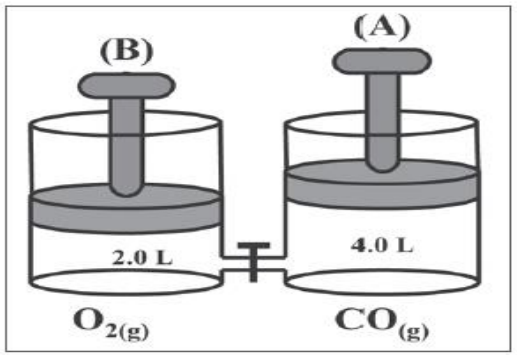
الشكل المقابل يوضح تجربة لغازين محصورين في أسطوانتين بمكبسين حرّي الحركة يفصل بينهما صمام تحت درجة حرارة وضغط ثابتين، تم فتح الصمام ليتفاعل الغازان حسب المعادلة :

$$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$$

فإذا تساوى حجما الاسطوانتين في نهاية التفاعل ، فما حجم كل منهما باللتر ؟

3L

سؤال امتحان :



الشكل المقابل يوضح تجربة عند درجة حرارة وضغط ثابتين لغازين محصورين في أسطوانتين بمكبسين حري الحركة ويفصل بينهما صمام ، فإذا تم فتح الصمام ليتفاعل الغازان حسب المعادلة :

$$2\,CO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2\,CO_{2(g)}$$

فأي مما يلي يحدث مع نهاية التفاعل ؟

(أ) ينخفض المكبس (B) ويرتفع المكبس (A) .

(ب) ينخفض المكبس (A) ويرتفع المكبس (B) .

(ج) ينخفض المكبس (B) والمكبس (A) يبقى ثابتاً.

(د) ينخفض المكبس (A) والمكبس (B) يبقى ثابتاً.

هشام المحاربي
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

معلومة برائحة القهوة :

اذا كان لدينا دورق مفتوح وتم رفع درجة حرارته فإن الحجم غاز وضغطه يبقى ثابتاً بعد التسخين تتغير الحرارة وكمية الغاز فقط

تمرين : يحتوي دورق مفتوح سعته 250 ml على 0.2 mol من غاز النيون عند $0\ C^0$ تم رفع حرارته بمقدار $20\ C^0$

احسب كتلة الغاز المتبقي داخل الدورق عند هذه الدرجة ؟

3.75 g

هشام المحاربي
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

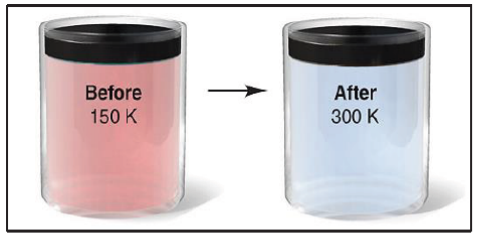
سؤال اثرائي :

احسب كتلة الإيثانول C_2H_5OH اللازمة للتفاعل مع 146 L من O_2 عند $27\ C^0$ وضغط 912 mmHg ؟

109 g

معلم مـــادة الكيميـــاء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007
هشام المحاربي

معلومة برائحة المسك:



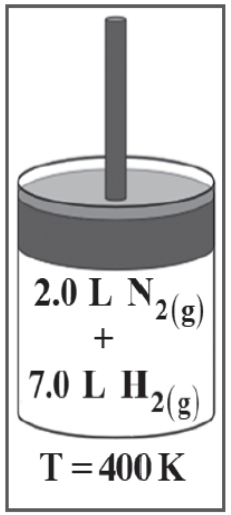
أسطوانة بمكبس متحرك يجري فيها تفاعل كيميائي عند ضـــغط ثابت ، فإذا كانت درجة الحرارة قبل التفاعل $(150\ K)$ وعند إنتهاء التفاعل أصـــبحت درجة الحرارة $(300\ K)$ كما في الشـــكل المقابل ، ما التفاعل الذي يحدث في الأسطوانة ؟

- ☐ $A_{2(g)} + B_{2(g)} \longrightarrow 2\,AB_{(g)}$
- ☐ $A_{(g)} + B_{2(g)} \longrightarrow AB_{2(g)}$
- ☐ $2\,AB_{2(g)} \longrightarrow A_{2(g)} + 2B_{2(g)}$
- ☐ $2AB_{(g)} + B_{2(g)} \longrightarrow 2\,AB_{2(g)}$

هشام المحازني
معلم مـــادة الكيميـــاء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

أوزون O_3

١. تم خلط غاز النيتروجين (N_2) مع غاز الهيدروجين (H_2) في أسطوانة بمكبس حر الحركة كما في الشكل المقابل وحدث بينهما التفاعل الآتي :



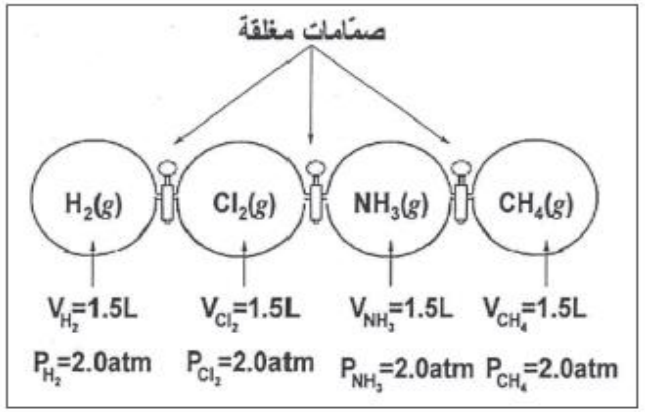
$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$$

(أ) ما حجم خليط الغازات الناتج عند بقاء الضغط ودرجة الحرارة ثابتين ؟ جـ / $5.0\ L$

(ب) ما حجم خليط الغازات إذا تم تسخين الأسطوانة إلى $(600\ K)$ ؟ جـ / $7.5\ L$

هشام المحاربي
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

١. من الشكل المقابل ، إذا كانت درجة حرارة جميع الغازات تساوي $(0\ ^\circ C)$ ، فإن الخيار الصحيح الذي يصف العلاقة بين عدد مولات الغازات المعطاة (n) هو :



أ) $n_{H_2} > n_{CH_4} > n_{NH_3} > n_{Cl_2}$

ب) $n_{Cl_2} > n_{NH_3} > n_{CH_4} > n_{H_2}$

ج) $n_{Cl_2} > n_{H_2} > n_{NH_3} > n_{CH_4}$

د) $n_{Cl_2} = n_{H_2} = n_{NH_3} = n_{CH_4}$

٣. إناء بمكبس حجمه $(10\ L)$ ، يحتوي على غاز الأوزون (O_3) عند درجة حرارة $(198\ K)$ وضغط $(5\ atm)$ ، فإذا تحول جميع غاز الأوزون إلى أكسجين (O_2) عند ضغط $(3\ atm)$ ودرجة حرارة $(298\ K)$ حسب التفاعل الآتي : $2O_{3(g)} \longrightarrow 3O_{2(g)}$

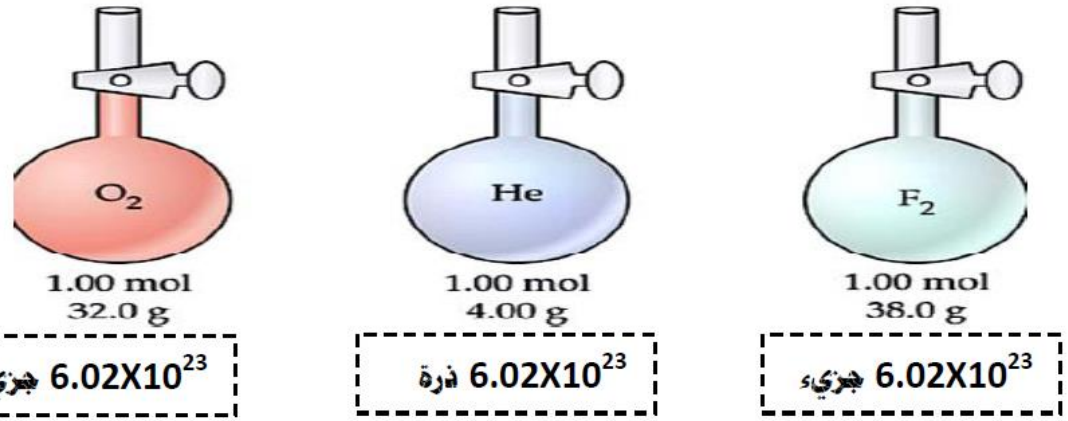
ما عدد مولات وحجم غاز الأكسجين ؟

	عدد مولات O_2 الناتجة (mol)	حجم O_2 الناتج (L)
أ	1.36	11
ب	2.04	16
ج	4.61	37.6
د	6.12	50

هشام المحاربي
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

4-6: الحجم المولي :

المول الواحد من أي مادة يحتوي على عدد ثابت من الجزئيات يسمى بثابت أفوجادرو ويساوي 6.02×10^{23}



$6.02X10^{23}$ جزيء | $6.02X10^{23}$ ذرة | $6.02X10^{23}$ جزيء

مثال :

احسب عدد المولات في كل من الحالات التالية :

أ. 12.04×10^{23} ذرة كبريت

ب. 0.602×10^{23} جزيء $K_2Cr_2O_7$

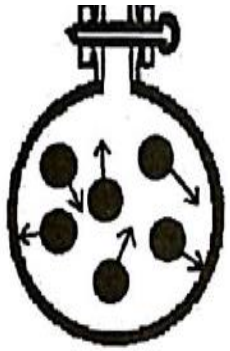
أ. 2mol

ب. 0.1 mol

هشام المحاربي
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

سـؤال امتـحـان :

الشكل المقابل يوضح غاز مثالي في دورق مغلق. ادرسه، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:



كل ● تمثل 1.0×10^{22} جزيء

أ) ما نوع التصادم الذي تحدثه جزيئات الغاز مع جدران الإناء حسب فروض نظرية الحركة الجزيئية للغازات؟

ب) على ماذا يعتمد معدّل الطاقة الحركية لجزيئات الغاز حسب فروض نظرية الحركة الجزيئية للغازات؟

ج) احسب حجم الدورق باللتر عند الظروف القياسية (STP) مبيّنًا خطوات الحساب.

هشام المحازني
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

ج. 2.23 L

في ضوء قانون أفوجادرو :

يشغل مول واحد من أي غاز الحجم نفسه الذي يشغله مول واحد من غاز آخر تحت نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة بالرغم من اختلاف كتلتيهما .

الحجم المولي للغاز :

الحجم الذي يشغله مول واحد من أي غاز ويساوي 22.4 L/mol في STP

هشام المحاربي
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

معلومة : عدد المولات α عدد الجزيئات α الحجم

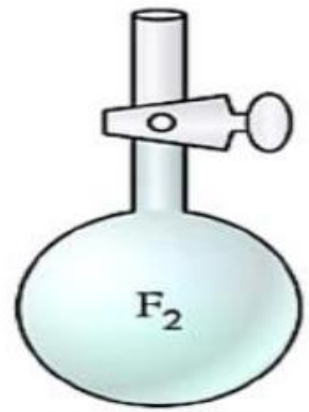
مما سبق : At STP

1.00 mol
32.0 g
22.4 L

$6.02X10^{23}$ جزيء

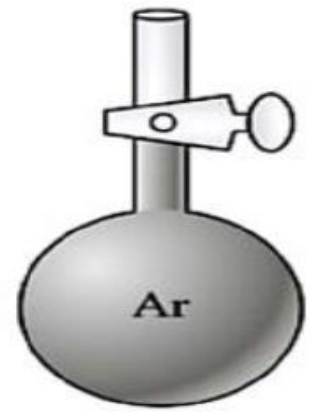
1.00 mol
4.00 g
22.4 L

$6.02X10^{23}$ ذرة



1.00 mol
38.0 g
22.4 L

$6.02X10^{23}$ جزيء



1.00 mol
39.9 g
22.4 L

$6.02X10^{23}$ ذرة

هشام المحاربي
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

مثال ١ :

ما الحجم (باللتر) الذي يشغله $(1.35mol)$ من غاز N_2 في ظروف (STP)؟

30.24 L

مثال٣:

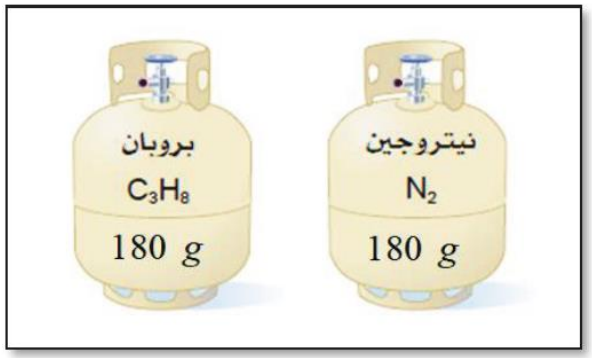
احترق 200 g من غاز البيوتان احتراقاً تاماً . ما حجم غاز O_2 اللازم لإتمام عملية الاحتراق عند STP؟

502 L

هشام المحاري
معلم مـادة الكيميـاء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

تمرين ٣:

الشكل التالي يوضح أسطوانتين لغازين مختلفين عند شروط (STP) :



أ) ما عدد جزيئات الغاز في كل أسطوانة ؟

جـ / 3.87×10^{24} جزيء نيتروجين
2.46×10^{24} جزيء بروبان

ب) أي الغازين يمتلك حجم أكبر ؟ وضّح إجابتك حسابياً .

جـ / N_2 له حجم أكبر

ج) قارن بين متوسط الطاقة الحركية للغازين ؟

جـ / متساوي للغازين

هشام المحاربي
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

الأسئلة المقالية :

١. تفاعل $(100\ mL)$ من غاز البروبان مع $(400\ mL)$ من غاز الأكسجين عند الظروف القياسية (STP) حسب المعادلة الآتية :

$$C_3H_{8(g)} + 5\ O_{2(g)} \longrightarrow 3\ CO_{2(g)} + 4\ H_2O_{(g)}$$

(أ) اكتب نص قانون أفوجادرو .

(ب) اكمل الجدول الآتي بما يناسبه :

الغازات		C_3H_8	CO_2	H_2O
الحجم	بداية التفاعل	100	0	0
$V\ (mL)$	نهاية التفاعل	.....	240	.....

(ج) احسب حجم الأكسجين بوحدة (mL) اللازم إضافته لحرق جميع كمية البروبان ؟

هشام المحاربي
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

V_{C3H8}= 20ml V_{H2O} = 320L

ج. 100ml

٢. عينة من غـاز الميثـان (CH_4) حجمـها $(2.8\,L)$ عنـد $(25^\circ C)$ وضـغط $(1.65\,atm)$ تم خلطها مع عينة من غاز الأكسجين (O_2) حجمها $(35\,L)$ عنـد $(31^\circ C)$ وضغط $(1.25\,atm)$ ، وعند إشعـال الخليـط تكّون غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) وبخار الماء (H_2O) حسب المعادلة الآتية :

$$CH_{4(g)} + 2\,O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2\,H_2O_{(g)}$$

احسب حجم غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) الناتج عند ضغط $(2.5\,atm)$ ودرجة حرارة $(125^\circ C)$ ؟

2.46L

هشام المحاربي
معلم مـادة الكيميـاء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007