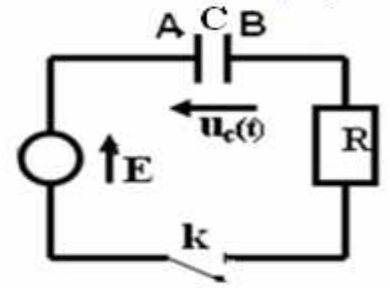


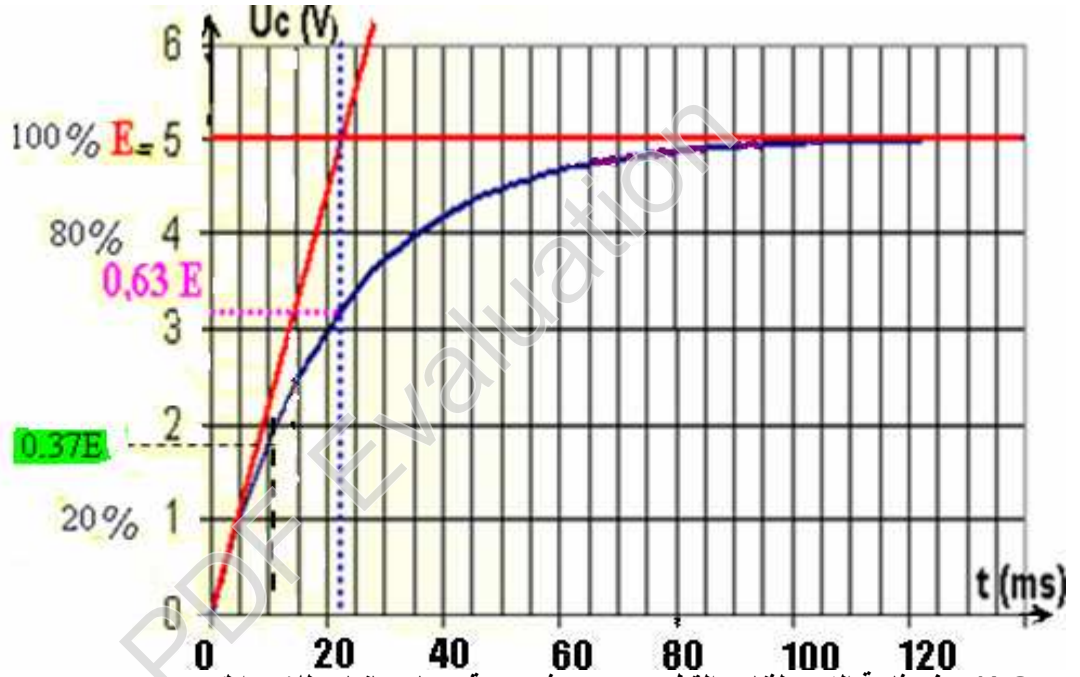
الفرض الثاني الدورة الأولى (الجمعة 25 يناير 2008)

(1) نعتبر الدارة الكهربائية التالية:



- نغلق قاطع التيار k عند لحظة $t=0$.
- (أ) بين لهدف من هذا التركيب معلا جوابك.
- (ب) عين منحنى التيار الكهربائي في الدارة معلا جوابك.
- (ج) اعط شحنة كل من اليوسين معلا جوابك.
- (د) مثل التوتر u_R بين مربطي الموصل الأومي ثم اعط العلاقة التي تعبر عن قانون أوم بالنسبة لموصل أومي.

(ح) بين أن : $u_R = R \cdot C \frac{du_c}{dt}$

(2) أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_c(t)$.(2-2) حل المعادلة التفاضلية يكتب كما يلي : $u_c(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$ حدد كل من الثابتين A و α ثم استنتج تعبير التوتر $u_c(t)$.(3) نشاهد على شاشة راسم التذبذب التوتر $u_c(t)$ بدلالة الزمن فنحصل على الشكل التالي:(1-3) عرف ثابتة الزمن τ لثنائي القطب RC ، ثم حدد قيمتها مبيانيا معلا جوابك.(2-3) علما أن مقاومة الموصل الأومي المستعمل $R = 10K\Omega$ استنتج قيمة C .(3-3) لتكن t_1 و t_2 بالتتابع اللحظتان اللتان يصل فيهما التوتر $u_c(t)$: 20% و 60% من قيمته القصوى. عين مبيانيا t_1 و t_2 واستنتج زمن الصعود $t_m = t_2 - t_1$.(4-3) أوجد تعبير t_m بدلالة R و C . استنتج قيمة سعة المكثف C . قارنها بالقيمة المحصل عليها مبيانيا.

(II) نواة الكزنيون $^{135}_{54}Xe$ إشعاعية النشاط β^- ، يتولد عن تفتتها نويدة السيزيوم $^{135}_{54}Cs$ و عمر النصف لنواة $^{135}_{54}Xe$ هو : $t_{1/2} = 9,2h$.1- 1- اكتب معادلة هذا التفتت محددا A و Z .1- 2- كتلة عينة من الكزنيون $^{135}_{54}Xe$ عند اللحظة $t = 0$ هي : m_0 ونشاطها الإشعاعي هو a_0 . عند اللحظة $t = 9h$ يصبح النشاط الإشعاعي لهذه العينة $a = 284Bq$.

(أ) عرف عمر النصف لنويدة إشعاعية.

(ب) اعط تعبير a بدلالة a_0 و $t_{1/2}$ و t ، ثم احسب a_0 واستنتج قيمة الكتلة m_0 .(ج) حدد اللحظة t_1 التي يتفتت عندها 75% من الكتلة m_0 (معبرا عنها بالسنوات).نعطي: كتلة نواة الكزنيون : $m(^{135}_{54}Xe) = 2,24 \times 10^{-25} Kg$.(2) الكربون $^{14}_6C$ نظير إشعاعي النشاط β^- .(1) اكتب معادلة تفتته. (نعطي: ${}_5B$ و ${}_7N$).

(2) تبقى نسبة الكربون ^{14}C في الفضاء ثابتة مع مرور الزمن. توجد هذه النسبة في الكائنات الحية ، في حين أن هذه النسبة . تتناقص في جسم "ميت" بسبب تفتت نوى الكربون 14 .

نسبي النسبة: $\frac{a(t)}{a_0}$ نسبة الكربون ^{14}C المتبقية عند تأريخ كائن "ميت" في اللحظة t .

نعتبر الجدول التالي:

16800	14000	11200	8400	5600	2800	0	t(années)
				0,5			$\frac{a(t)}{a_0}$

(أ) استنتج ثابتة النشاط الإشعاعي λ وعمر النصف للكربون ^{14}C (معبرا عنهما على التوالي ب: ans^{-1} و ans).
(ب) انقل الجدول السابق وأتمم ملأه.

(ج) أرسم المنحنى الذي يمثل تغيرات : $\frac{a(t)}{a_0}$ بدلالة الزمن.

الـسـلـم: محور الأفـصـيل : 1 cm يمثل 2000 سنة محور الأـرـاتـيب كل 1 سم يمثل 0,2.

(3) أثناء ثوران بركان ، اختفت غابة مجاورة له تحت الأنقاض. تمكن الجيولوجيون من إيجاد قيمة نسبة الكربون ^{14}C في

كربون الخشب الأحفوري $\frac{a(t)}{a_0} = 0,49$. متى حدث البركان ؟

(4) تمتص النباتات الحية الكربون الموجود في الغلاف الجوي ، وعند موتها يتوقف تطور هذا الإمتصاص .
تعطي عينة من خشب قديم 150 تفتت في الدقيقة وتعطي عينة من خشب حديث ، لها نفس كتلة العينة السابقة ، 1350 تفتت في الدقيقة
أوجد عمر الخشب القديم.
(a_0 هو نشاط العينة الشاهدة).

(III) 1

اكتب معادلة التفاعل حمض قاعدة التي يمكن أن تحدث بين:

(أ) حمض المزدوجة : H_2SO_4 / HSO_4^- وقاعدة المزدوجة: H_3O^+ / H_2O .

(ب) حمض المزدوجة : NH_4^+ / NH_3 وقاعدة المزدوجة: $CH_3NH_3^+ / CH_3NH_2$.

(د) حمض المزدوجة : CH_3COOH / CH_3COO^- وقاعدة المزدوجة: HCO_3^- / CO_3^{2-} .

(2) 1-2 ما القاعدة المرافقة لحمض النتروز HNO_2 .

(2-2) اكتب معادلة التفاعل بين حمض النيتروز والماء.

(3-2) نحضر محلولاً مائياً S لحمض النيتروز تركيزه المولي : $c = 5 \times 10^{-2} mol / l$.

علما أن نسبة التقدم النهائي للتفاعل : $\tau = 0,22$.

(أ) احسب التقدم الأقصى بالنسبة لحجم $V = 50 ml$ من المحلول S .

(ب) احسب التقدم النهائي للتفاعل.

(ج) استنتج PH المحلول .

(د) ما تركيب المجموعة بالمول في الحالة النهائية؟

(2-4) احسب ثابتة التوازن K المقرونة بمعادلة هذا التفاعل.

حظ سعيد

الـسـلـم: تمرين الفيزياء الأول 6 ن الثاني 7 الكيمياء 7 ن

التصحيح

(I) 1 (أ) الهدف من التركيب هو شحن المكثف لأنه مركب بين مربطي المولد.

(ب) حسب المنحى الإصطلاحي للتيار الكهربائي : منحى i هو من القطب الموجب للمولد نحو قطبه السالب

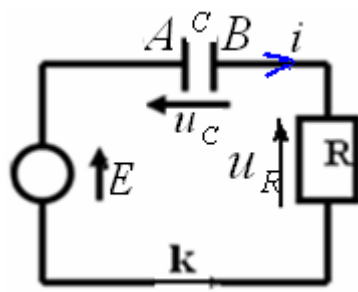
أي نفس منحى E (انظر الشكل) .

(ج) شحنة اللبوس A موجبة بينما شحنة اللبوس B سالبة، لأن المولد عند غلق الدارة (وخلال وقت وجيز)

يجذب الإلكترونات من اللبوس A ويدفعها نحو اللبوس B. ونظرا لوجود العازل الإستقطابي تتراكم الإلكترونات

على هذا الأخير وتصبح شحنته سالبة بينما يفقد اللبوس A نفس الشحنة وتصبح شحنته موجبة.

(د)



العلاقة التي تعبر عن قانون للموصل الأومي هي:

$$u_R = R.i$$

(ح)

بما أن $i = \frac{dq}{dt}$ فهي تساوي: $q = C.u_C$ إذن: $u_R = R.i = R \cdot \frac{dq}{dt} = R \cdot \frac{d(C.u_C)}{dt} = RC \frac{du_C}{dt}$ (2-1)

بتطبيق قانون أضافية التوترات لدينا: $u_R + u_C = E$

$$RC \frac{du_C}{dt} + u_C = E \quad \text{أي:}$$

(2-2) بما أن حل المعادلة التفاضلية يكتب كما يلي: $u_C(t) = A(1 - e^{-\alpha.t})$

$$\frac{du_C}{dt} = A\alpha.e^{-\alpha.t} \quad \text{إذن:}$$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية نحصل على: $RCA\alpha e^{-\alpha.t} + A(1 - e^{-\alpha.t}) = E$ أي: $Ae^{-\alpha.t}(RC.\alpha - 1) = E - A$

$$\begin{cases} \alpha = \frac{1}{RC} \\ A = E \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} RC\alpha - 1 = 0 \\ E - A = 0 \end{cases} \quad \text{أي:}$$

$$u_C(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{RC}}) \quad \text{وبالتالي الحل يكتب كما يلي:}$$

(3-1) نسمي ثابتة الزمن لثنائي القطب RC التي نرمز إليها ب: $\tau = RC$ ووحدها في النظام العالمي للوحدات هي الثانية (s).

عند اللحظة $t = \tau$ نحصل على: $u_C(t) = E(1 - e^{-\frac{\tau}{RC}}) = E(1 - e^{-1}) = 0,63E$

ومبانيا نحصل على قيمة ثابتة الزمن: $\tau \approx 22 \text{ ms}$

(3-2) لدينا: $\tau = RC$ إذن: $C = \frac{\tau}{R} = \frac{22.10^{-3} \text{ s}}{10.10^3 \Omega} = 2,2.10^{-6} \text{ F} = 2,2 \mu\text{F}$

(3-3) مبانيا نحصل على:

$$t_m = t_2 - t_1 = 15 \text{ ms} \quad \Leftrightarrow \begin{cases} t_1 = 5 \text{ ms} \\ t_2 = 20 \text{ ms} \end{cases}$$

(4-3) لدينا:

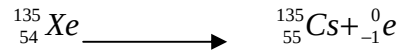
$$(1) \quad e^{-\frac{t_1}{RC}} = \frac{-u_{1C} + E}{E} \quad \Leftrightarrow \quad u_1(C) = E(1 - e^{-\frac{t_1}{RC}})$$

$$(2) \quad e^{-\frac{t_2}{RC}} = \frac{-u_{2C} + E}{E} \quad \Leftrightarrow \quad u_2(C) = E(1 - e^{-\frac{t_2}{RC}})$$

نضع: $\frac{e^{-\frac{t_2-t_1}{RC}} = \frac{-u_1(C) + E}{-u_2(C) + E} \Leftrightarrow \frac{(1)}{(2)}$ وبإدخال دالة ln على طرفي هذه المتساوية نحصل على:

ومنه: $C = \frac{t_m}{R \ln 2} = \frac{15.10^{-3} \text{ s}}{10.10^3 \cdot \ln 2} \approx 2,2.10^{-6} \text{ F} = 2,2 \mu\text{F}$ $\frac{t_m}{RC} = \ln\left(\frac{E - u_1}{E - u_2}\right) = \ln\left(\frac{5-1}{5-3}\right) = \ln 2$

11(1-1) معادلة التفتت:



2-1: $a = a_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t}$ (أ) عمر النصف هي المدة الزمنية اللازمة لتفتت نصف نوى العينة البدنية، ونرمز إليه ب: $t_{1/2}$. ب) $a = a_0 e^{-\lambda t}$ مع $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$

$$a_0 = \frac{a}{e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t}} = \frac{284}{e^{-\frac{\ln 2}{9.2} \times 9}} = 560 \text{ Bq}$$

تحديد الكتلة m_0 : يجب الإنتباه لأنه لم تعط لنا كتلة العينة عند اللحظة $t = 9h$ بينما أعطيت لنا كتلة نواة الكزبون $m(^{135}_{54}\text{Xe}) = 2,24 \times 10^{-25} \text{ Kg}$ (انظر نهاية النص).

إذن عدد نوى العينة البدنية هو: $N_0 = \frac{m_0}{m(\text{Xe})}$ ونعلم أن: $a_0 = \lambda N_0$ مع $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$.

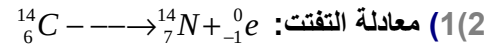
$$m_0 = \frac{a_0 \times m(\text{Xe})}{\ln 2} \times t_{1/2} = \frac{560 \text{ Bq} \times 2,24 \times 10^{-25} \text{ Kg}}{\ln 2} \times 9,2 \times 3600 \text{ s} \approx 6 \times 10^{-18} \text{ Kg}$$

ومنه $a_0 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \times \frac{m_0}{m(\text{Xe})}$ إذن:

ج) لنحدد اللحظة t_1 التي يفتت عندها 75% من الكتلة m_0 (معبّر عنها بالسنوات). وهي توافق اللحظة التي يتبقى عندها 25% من الكتلة البدنية.

وبما ان كتلة العينة المتبقية عند لحظة t تعطىها العلاقة التالية: $m = m_0 e^{-\lambda t}$ أي: $0,25 m_0 = m_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t_1}$

ومنه: $0,25 = e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} \times t_1}$ أي: $t_1 = -\frac{\ln 0,25}{\ln 2} \times t_{1/2} = -\frac{\ln 0,25}{\ln 2} \times 9,2h = 18,4h$



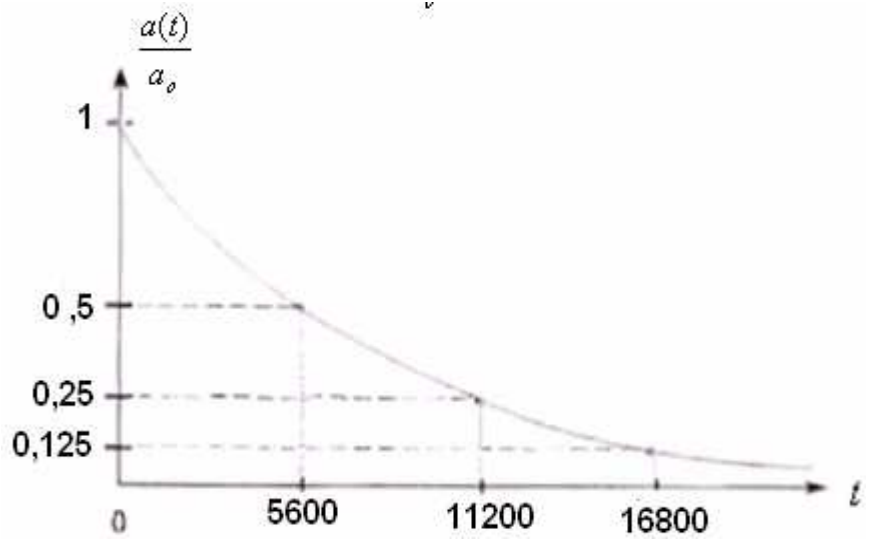
2) نعلم أن: $a = a_0 e^{-\lambda t}$ مع: $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ $\Leftrightarrow \frac{a}{a_0} = e^{-\lambda t} \Leftrightarrow \lambda = -\frac{\ln \frac{a}{a_0}}{t}$

من خلال الجدول لدينا بالنسبة ل: $t = 5600 \text{ ans}$ ، $\frac{a}{a_0} = 0,5$ إذن: $\lambda = \frac{-\ln 0,5}{5600 \text{ ans}} \approx 1,24 \times 10^{-4} \text{ ans}^{-1}$

عمر النصف للكربون $^{14}_6\text{C}$: $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{\ln 2}{-\frac{\ln 0,5}{5600}} = -\frac{\ln 2}{\ln 0,5} \times 5600 = 5600 \text{ ans}$

16800	14000	11200	8400	5600	2800	0	t(années)
0,125	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1	$\frac{a(t)}{a_0}$

ج) لرسم المنحنى الذي يمثل تغيرات $\frac{a(t)}{a_0}$ بدلالة الزمن.



$$t = \frac{-\ln \frac{a}{a_0}}{\ln 2} \times t_{1/2}$$

(3) لدينا: $\frac{a(t)}{a_0} = e^{-\lambda \cdot t} = e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} \cdot t}$ إذن:

$$t = \frac{-\ln 0,49}{\ln 2} \times 5600 = 5763 \text{ ans } 80 \text{ j } 3 \text{ h } 7 \text{ mn } 58 \text{ s}$$

تبع: حدث البركان منذ المدة الزمنية:

(4) نعلم أن نشاط عينة هو عدد النوى المفتتة في الثانية، ومن خلال المعطيات لدينا نشاط العينة المراد تحديد عمرها

$$a = \frac{150}{60 \text{ s}} = 2,5 \text{ Bq} \quad \text{إذن: } a = \frac{150}{60 \text{ s}} = 2,5 \text{ Bq}$$

ومن خلال المعطيات نشاط العينة الشاهدة هو 1350 تفتت في الدقيقة.

$$a_0 = \frac{1350}{60 \text{ s}} = 22,5 \text{ Bq}$$

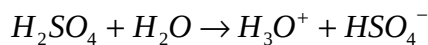
$$-\ln \frac{a_0}{a} = -\lambda \cdot t \quad \Leftrightarrow \quad \ln \frac{a}{a_0} = -\lambda \cdot t \quad \Leftrightarrow \quad \frac{a}{a_0} = e^{-\lambda \cdot t}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \quad \text{مع} \quad t = \frac{\ln \frac{a_0}{a}}{\lambda} \quad \text{عمر الخشب القديم:}$$

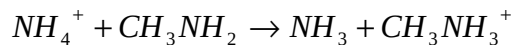
$$t = \ln \frac{a_0}{a} \times \frac{t_{1/2}}{\ln 2} = \ln \frac{22,5}{2,5} \times \frac{5600 \text{ ans}}{\ln 2} = 17751 \text{ ans } 211 \text{ j } 16 \text{ h } 52 \text{ mn } 14 \text{ s}$$

(1)(III)

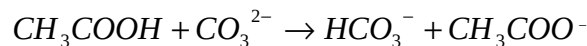
أ- معادلة التفاعل بين حمض المزدوجة: H_2SO_4 / HSO_4^- وقاعدة المزدوجة: H_3O^+ / H_2O .



ب- معادلة التفاعل بين حمض المزدوجة: NH_4^+ / NH_3 وقاعدة المزدوجة: $CH_3NH_3^+ / CH_3NH_2$.

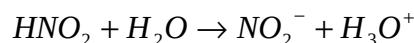


ج- معادلة التفاعل بين حمض المزدوجة: CH_3COOH / CH_3COO^- وقاعدة المزدوجة: HCO_3^- / CO_3^{2-} .



(2) (1) القاعدة المرافقة لحمض النتروز HNO_2 هي: NO_2^-

(2) معادلة التفاعل بين حمض النتروز والماء.



(3-2)

أ) لنحدد التقدم الأقصى بالنسبة لحجم $V = 50 \text{ ml}$ من المحلول S

جدول التقدم:

التقدم		$NO_2^- + H_3O^+$		$HNO_2 + H_2O \rightarrow$	
الحالة البدنية	0	0	0	بوفرة	CV

$CV - x$	بوفرة	x	x	x	حالة التحول
$CV - x_f$	بوفرة	x_f	x_f	x_f	الحالة النهائية

وبما ان الماء موجود بوفرة فإن المتفاعل المحد هو الحمض .

إذن التقدم الأقصى يوافق: $CV - x_{\max} = 0$

$$x_{\max} = CV = 5 \times 10^{-2} \text{ mol} / \ell \times 50 \times 10^{-3} \ell = 250 \times 10^{-5} \text{ mol} = 2,5 \text{ m.mol} \quad \text{إذن:}$$

(ب)نسبة التقدم النهائي للتفاعل هي:

$$\tau = \frac{x_f}{x_{\max}}$$

$$x_f = \tau \times x_{\max} = 0,22 \times 2,5 \text{ m.mol} = 0,55 \text{ m.mol} \quad \text{فإن التقدم الأقصى:}$$

(ج)لنحدد PH المحلول :

$$pH = -\log[H_3O^+] \quad \text{لدينا:}$$

$$n_{(H_3O^+)} = x_f \quad \text{ومن خلال جدول التقدم:}$$

$$[H_3O^+] = \frac{n(H_3O^+)}{V} = \frac{0,55 \times 10^{-3} \text{ mol}}{50 \times 10^{-3} \ell} = 1,1 \times 10^{-2} \text{ mol} / \ell \quad \text{إذن:}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(1,1 \times 10^{-2}) \approx 1,96$$

(د) تركيب المجموعة بالمول في الحالة النهائية:

$HNO_2 + H_2O \rightarrow NO_2^- + H_3O^+$				التقدم	
CV	بوفرة	0	0	0	الحالة البدئية
$CV - x$	بوفرة	x	x	x	حالة التحول
$CV - x_f = 1,95 \text{ m.mol}$	بوفرة	$x_f = 0,55 \text{ m.mol}$	$x_f = 0,55 \text{ m.mol}$	$x_f = 0,55 \text{ m.mol}$	الحالة النهائية

(4-2) ثابتة التوازن المقرونة بهذا التفاعل:

$$[NO_2^-] = [H_3O^+] = \frac{x_f}{V} = \frac{0,55 \times 10^{-3} \text{ mol}}{50 \times 10^{-3} \ell} = 0,011 \text{ mol} / \ell$$

$$[HNO_2] = \frac{1,95 \times 10^{-3}}{50 \times 10^{-3}} = 0,039 \text{ mol} / \ell$$

$$K = \frac{[NO_2^-] \times [H_3O^+]}{[HNO_2]} = \frac{(0,011)^2}{0,039} = 31 \times 10^{-4}$$