

Jurys de la Communauté française de l'enseignement secondaire ordinaire

Consignes d'examen

Cycle	2022-2023/2
Titre	CESS Technique de Qualification
Matière	Formation scientifique

Direction des jurys de l'enseignement secondaire Rue Adolphe Lavallée, 1 1000 Bruxelles +32 (0)2 690 85 86 jurys@cfwb.be www.enseignement.be/jurys



I. Informations générales

Ces consignes annulent toutes les précédentes et ne sont valables que pour le 2ème cycle 2022-2023.

••• Identification de la matière

Formation scientifique

••• Titre visé, type d'enseignement et l'option

Certificat d'études secondaires supérieures

••• Programme

471P/2017/240 (2ème édition) : http://www.wallonie-bruxelles-enseignement.be/progr/471-2017-240(2e%20edition).pdf

Le référentiel (Compétences terminales et savoirs communs en formation scientifique) peut être téléchargé aussi directement sur :

http://enseignement.be/download.php?do id=14076

Le programme n'est pas un support de cours.

Détail des unités d'acquis d'apprentissage (UAA) de formation scientifique :

UAA 11: Activités humaines et modifications environnementales ;

UAA 12: Les ondes sonores;

<u>UAA 13</u> : Les organismes vivants contiennent, utilisent et transmettent de l'information génétique ;

UAA 14: Les solutions aqueuses;

UAA 15 : Se déplacer en toute sécurité ;

UAA 16: Evolution du vivant;

UAA 17: Les ondes électromagnétiques ;

UAA 18: L'être humain et les microorganismes;

UAA 19: Les oxydants et réducteurs ;

UAA 20: Energies: choix judicieux et utilisation rationnelle.

Le programme prévoit de consacrer respectivement 45 périodes au cours de biologie, 20 périodes au cours de chimie et 40 périodes au cours de physique. Aussi la proportion de chaque branche sera adaptée afin de correspondre aux prescrits.



II. Organisation de l'examen

••• Type d'examen

Examen écrit d'une durée de trois heures.

L'examen comporte trois parties distinctes : biologie, chimie et physique, chacune conçue pour une durée respectant les proportions horaires prévues par les programme et référentiel. Le candidat <u>veillera à organiser son temps</u> afin de consacrer à chaque branche le temps imparti :

- une heure vingt minutes en biologie,
- quarante minutes en chimie,
- une heure en physique.

La durée de l'examen peut être adaptée en fonction des candidats à besoins spécifiques.

Les candidats reçoivent trois questionnaires séparés. Les feuilles de chaque questionnaire sont agrafées et ne peuvent être dégrafées. Le tableau périodique distribué lors des examens est annexé à la fin de ces consignes.

Matériel autorisé

<u>Matériel requis</u>: calculatrice scientifique (non graphique), stylos, effaceur, crayons (trois couleurs différentes), latte, rapporteur, gomme.

<u>Matériel refusé</u> : correcteur ruban ou liquide, calculatrice programmable, smartphone, tablette, montre connectée et dictionnaire y compris correcteur orthographique.

••• Consignes spécifiques aux examens de formation scientifique

Merci de lire attentivement les consignes spécifiques ci-dessous et de les respecter scrupuleusement pour chacune des branches de l'examen.

- Justifier une réponse signifie soit :
 - o Indiquer par une phrase en français le raisonnement, la définition, etc.
 - Détailler par une ou des formule(s) vos calculs.
- > Toute réponse numérique doit être justifiée par un calcul détaillé comprenant l'ensemble des points suivants de manière très explicite :
 - o la grandeur recherchée,
 - o la formule utilisée,
 - le calcul effectué,
 - o la réponse numérique,
 - o l'unité.

Attention une réponse numérique non justifiée ne donnera pas lieu à des points.



III. Evaluation et sanction des études

• • • Pondération

Chaque branche est évaluée respectivement sur, quarante-cinq pour biologie, vingt pour chimie et quarante pour physique afin de respecter au mieux les proportions horaires prévues par les programme et référentiel. La côte globale de formation scientifique est une note sur vingt, c'est la moyenne des notes obtenues dans les trois branches de sciences.

Dispense

Rappel des conditions de dispenses :

- présenter chaque partie (pas de notes de présence);
- pas de dispenses partielles : la dispense s'établit sur la note finale et ne peut porter sur Biologie, Chimie et Physique séparément.

<u>Si la moyenne générale est supérieure ou égale à 50%</u>, une dispense est accordée pour la matière formation scientifique.

<u>Si la moyenne générale est inférieure à 50%</u>, il n'y a pas de dispense.

IV. Types de questions

Unités évaluées

Les examinateurs ne sont pas dans l'obligation d'interroger sur l'ensemble des savoirs, compétences et savoirfaire répertoriés dans les programmes.

Les questions peuvent prendre différentes formes, par exemple des : choix multiples, vrai ou faux, schémas à légender, exercices numériques, exercices de conversion d'unités, questions ouvertes, questions de savoirs, analyse de documents, etc.

••• Exemples de questions

Les questions suivantes sont des questions posées à d'anciens examens et sont sorties du processus d'évaluation.



Biologie

Question 1 : Après lecture des quatre documents ci-dessous, répondre aux questions posées.

Document 1: Les pluies acides

Le phénomène des pluies acides se produit lorsque des gaz nocifs (dioxyde de soufre et dioxyde d'azote en particulier) se combinent aux molécules d'eau présentes dans l'atmosphère pour former des acides (sulfurique et nitrique). Lorsqu'il pleut, ces acides s'infiltrent dans le sol, se mêlent à l'eau et en modifient la composition, portant atteinte aux végétaux et aux animaux.

L'acidification des sols a pour conséquence la décomposition de la chlorophylle et la perte d'éléments minéraux pour la végétation. Les sols sableux sont les plus sensibles. Sur les sols alcalins (calcaire) l'acidité est en partie neutralisée et l'effet est réduit.

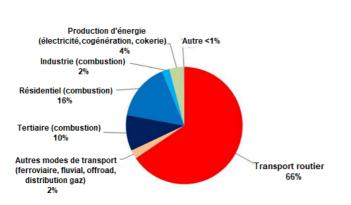
Les végétaux qui dépérissent sont essentiellement les conifères et résineux (sapins, etc.).

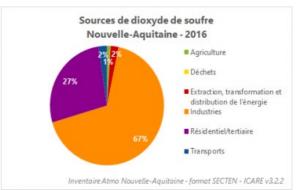
Outre leur impact sur la nature, les pluies acides jouent un rôle déterminant dans la détérioration d'une grande variété de matériaux : les métaux, la pierre, le ciment, les vernis. Elles engendrent également des problèmes de santé. Ces pluies peuvent aussi acidifier les eaux de surface sur lesquelles elles tombent.

L'acidification des eaux entraîne une dissolution de métaux toxiques comme l'aluminium. Les oiseaux peuvent être contaminés lorsqu'ils absorbent des minéraux toxiques (poissons contaminés).

(Source : Futura sciences)

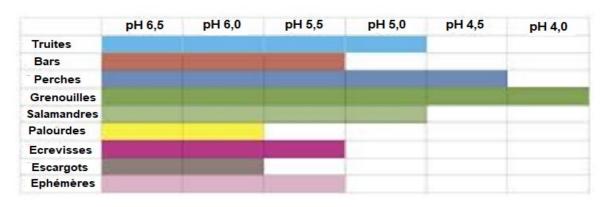
<u>Document 2</u>: Sources des émissions de NO_x (à gauche) et de SO_2 (à droite)



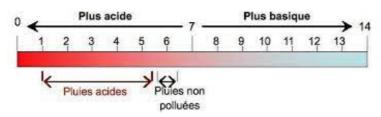


(Source: Bruxelles Environnement, 2013)

<u>Document 3</u>: Survie des espèces aquatiques en fonction du pH de l'eau



<u>Document 4</u>: Echelle de pH (mesure de l'acidité) (Sources : omer7a.obs-mip.fr et www.ac-grenoble.fr)





Certaines questions peuvent avoir plusieurs réponses. 1. Par quelle voie se propagent les polluants primaires (dioxydes de soufre et d'azote) ? ☐ L'air ☐ L'eau ☐ Le sol ☐ Le réseau trophique 2. Par quelle voie se propagent les polluants secondaires (acides sulfurique et nitrique) ? ☐ L'air ☐ L'eau Le sol ☐ Le réseau trophique 3. Les pluies acides constituent une : pollution de l'air pollution du sol pollution de l'eau 4. Citer les deux activités principales à l'origine des pluies acides. 5. a)Quel est le processus cellulaire des plantes vertes impacté par les pluies acides ? b) **Donner** la réaction chimique nominative ou pondérée de ce processus. 6. Citer le maillon d'un réseau trophique principalement impacté par les pluies acides ?

7. Quelles seront les trois espèces aquatiques qui disparaitront les premières s'il y a des pluies acides ?

8. **Donner** trois solutions pour réduire la production des pluies acides.



Question 2:

- 1. Comment nomme-t-on ce type de représentation des chromosomes ?
- 2. Que représentent chacun de ces schémas ?
 - Des cellules somatiques normales
 - ☐ Des cellules reproductrices (sexuelles) normales
 - Des cellules somatiques anormales
 - ☐ Des cellules reproductrices (sexuelles) anormales
- 3. Quel sera le sexe de l'enfant issu de la fusion de ces cellules ?
 - ☐ Masculin ☐ Féminin
- 4. Parmi les représentations de chromosomes ci-dessous, quelle est celle qui correspond à cet enfant ? **Indiquer** par une croix votre choix. **Justifier** votre réponse.

Représentation 1	Représentation 2	Représentation 3
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 X Y	3 4 5 10 11 12 13 14 15 15 16 17 18 7 4 7 18 7 19 18 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19 19	

- 5. Une de ces représentations présente une anomalie chromosomique. **Citer** l'anomalie.
- 6. L'enfant a les yeux clairs alors que chacun de ses parents a les yeux foncés.

Pour information : le gène couleur des yeux est situé sur un autosome, l'allèle foncé (brun) est dominant (F) et l'allèle clair (bleu) est récessif (c).

Démontrer que cet enfant peut être leur enfant légitime.

a) Réaliser l'échiquier de croisement à partir des génotypes des parents :

Croisement: x Echiquier:

b) Justifier la légitimité de l'enfant.



Chimie

Question 1:

Pour récupérer plus vite après un long entraînement, un sportif se prépare un thé et met trois morceaux de sucre dans sa tasse de 20 cL.

Le sucre en morceau est du saccharose de formule brute C₁₂H₂₂O₁₁.

La masse d'un sucre = 8 g.

- 1. Calculer la concentration massique en saccharose du thé préparé.
- 2. Finalement, le sportif trouve, avant d'en avoir bu, que son thé est trop sucré. Il verse le contenu de sa tasse dans une bouteille d'un demi-litre et complète avec de l'eau chaude. **Calculer** la nouvelle concentration massique en sucre de la boisson.
- 3. La quantité de saccharose est-elle la même après dilution ? Justifier.

Question 2:

Réaction de neutralisation.

1. Compléter l'équation ci-dessous.

2. **Identifier** l'acide, le sel et la base.

Question 3:

Afin de protéger des pièces contre la corrosion, il est nécessaire d'effectuer un traitement chimique. Cette réaction est une réaction d'oxydoréduction entre les couples : Fe⁺⁺/Fe et O₂ /OH⁻.

- 1. **Indiquer** l'oxydant et le réducteur du couple Fe ⁺⁺/Fe.
- 2. Ecrire la demi-équation ionique d'oxydation du fer.
- 3. La demi-équation ionique de réduction du dioxygène est la suivante :

$$O_2 + 3H^+ + 4e^- -> OH^- + H_2O$$
.

- 4. **Ecrire** l'équation bilan pondérée de la réaction d'oxydoréduction entre les couples énoncés.
- 5. Pour protéger contre la corrosion, mais aussi pour des raisons esthétiques, les horlogers réalisent le chromage d'un boitier de montre. **Expliquer**, en utilisant la classification des couples rédox mise à disposition au verso du tableau périodique joint, pourquoi le chrome ne peut pas se déposer spontanément sur une pièce constituée principalement de fer.

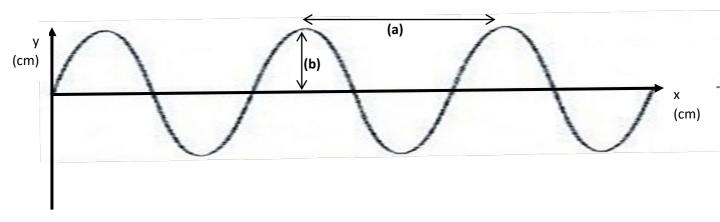


Physique

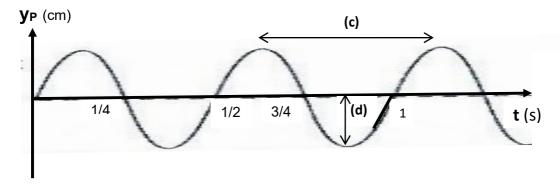
Question 1:

Voici deux graphes:

1. Représentation de l'onde, à l'instant t, en fonction de la distance à la source.



2. Représentation du mouvement d'un point P de l'onde en fonction du temps.



Nommer les grandeurs représentées sur les deux graphes et désignée par les lettres : a, b, c et d.

Question 2:

Une voiture monte sur une route de montagne en lacet. Une valise est fixée sur le toit de la voiture. Le compteur de vitesse indique constamment 40 km/h.

Au cours de la montée :

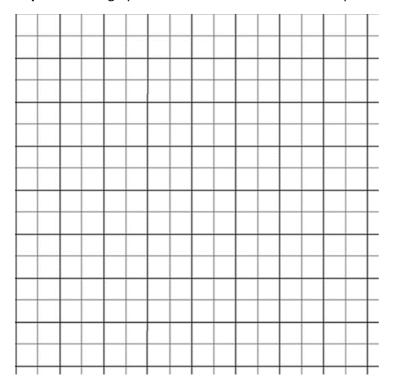
- 1. L'énergie cinétique de la valise reste-t-elle constante ? Pourquoi ?
- 2. L'énergie mécanique de la valise reste-t-elle constante ? Pourquoi ?



Question 3:

Un corps a une vitesse constante de 2 cm/s pendant 10 s puis il s'arrête pendant 5 s.

Représenter le graphe de la vitesse en fonction du temps.



Question 4:

Une ampoule consomme une énergie de 30 Wh pour produire une énergie utile de 34,56 kJ.

Calculer son rendement énergétique. Exprimer la solution en %.

V. Annexe

••• Tableau périodique

Voici une copie du tableau périodique distribué avec l'épreuve de chimie.

		T	1					Т								
· <u>X</u>	2 He	10 Ne	18	Ar	39,95 36	Kr	83,80	54	Xe	131,30	98	Rn	(222)			
•		9 4,0 F	17 3,0		35,45 35 2.8	Br	79,90	53 2,5	Ι	126,90	85 2,2	At	(210)			
		8 3,5	16 2,5	S S	32,07 34 2,4	Se	78,96	52 2,1	Te	127,60	84 2,0	P_0	(209)			
* <u>*</u>		7 3,0 N	14,01 15 2,1	L	30,97 33 2.0	As	74,92	51 1,9	Sp	121,75	83 1,9	Bi	208,98			
•*		6 2,5 C	12,01 14 1,8	S	28,09 32 1.6	Ge	72,64	50 1,8	Sn	118,70	82 1,8	Pb	207,20			
*		5 2,0 B	13 1,5	AI	26,98 31 1.6	Ga	69,72	49 1,7	In	114,82	81 1,8		204,37			
			1		30 1.6	Zn	65,38	48 1,7	Cq	112,40	80 1,9	Hg	200,60	112	Uub	(285)
	ents				29 1.9	Cn	63,55	47 1,9	Ag	107,87	79 2,4	Au	196,97	1111	Unn	(272)
	élén	moyenne			28 1.9	Ż	58,69	46 2,2	Pd	106,40	78 2,2	Pt	195,10	110	Ds	(281)
	e des	rité ue relative moyenne			27 1.9	Co	58,93	45 2,2	Rh	102,91	77 2,2	Ir	192,22	109	Mt	(266)
	dique	 électronégativité masse atomique 			26 1.6	Fe	55,85	44 2,2	Ru	101,07	76 2,2	OS		108	Hs	(265)
	<u>oério</u>	→ éle			25 1.5		54,94	43 1,9	Tc	98,91	75 1,9	Re	186,21	107	Bh	(264)
	tion 1	\mathbf{z}	7		24 1.6	Cr	52,00	42 1,8	Mo	95,94	74 1,7	>	183,85	106	S	(263)
	ifica	1			23 1.6	>	50,94	41 1,6	R	92,91	73 1,5	Ta	180,95	105	Dp	(262)
	Classification périodique des éléments	numéro atomique			22 1.5		47,87	40 1,4	Zr	91,22	72 1,3	Hf	178,49		Rf	(261)
		numér			21 1.3		44,96	39 1,3	>	88,91	57 1,1	La	138,91	89 1,1	Ac	(227)
*		Be	2,01 12 1,2		24,31 20 1.0		40,08	38 1,0	Sr	87,62	6 '0 95	Ba	137,34	6,0 88	Ra	226,03

3 Na 22,99 19 0,8

4

3 1,0

Li 6,94

7

1,01

H

CS 132,91 **87** 0,7

9

Fr (223)

39,10 37 0,8 **Rb** 85,47 55 0,7

~

28	1,1 59 1,	58 1,1 59 1,1 60 1,2 61 1	61 1,1		62 1,1 63 1,0 64 1,1 65 1,2 66 1,2 67 1,2 68 1,2 69 1,2 70 1,1 71 1,2	64 1,1	65 1,2	66 1,2	67 1,2	68 1,2	69 1,2	70 1,1	71 1,2
anthanides $\mid \mathbf{C}_0$	e Pr	Ce Pr Nd Pn	Pm	Sm	Eu	P9	Tp	Dy	H	Er	Tm	Vb	Lu
140,	12 140,9	1 144,24	146,92	150,40	96	157,25	158,93	162,50	164,	167,26	168,93	173,04	
<u> </u>	1,1 91 1,	90 1,1 91 1,1 92 1,2 93 1,2	93 1,2	94 1,2 95		96	26	86	66	100	101	102	103
actinides Th	h Pa	ר	Np	Pu	Am	Cm	Bk	۔	Es	Fm	Md	No	\mathbf{Lr}
232,	$04 \mid 231,0$	238,03	237,05	244,06	243,06	247,07	247,07	251,08	252,08				260,11

V.D. – CE2D et CESS – Tableau périodique des éléments

Table des valeurs des potentiels standard de	itiels standard de
réduction E_0 (en volts) à 25°C et 1013	C et 1013 millibars.

(V)	0,52	0,45	0,40	0,34	0,20	0,15	0,15	0,14	0,09	0,00	-0,04	-0,12	-0,13	-0,14	-0,23	-0,40	-0,41	-0,42	-0,51	-0,74	-0,76	-0,83	-1,71	-2,38	-2,71	-2,76	-2,90	-2,92	-3,05	
X / Red	Cu	S	-HO	Cu	H_2SO_3	Cu ⁺	Sn^{2+}	H_2S	$S_2O_3^{2}$	H_2	Fe	Cr^{3+}	Pb	Sn	Ņ	Cd	Fe	Cr^{2+}	\mathbf{S}^{2-}	Ċ	Zn	H_2	Al	Mg	Na	Ca	Ва	Ж	Ľ	
Couple Ox / Red	Cu+ /	H ₂ SO ₃ /	O ₂ /	Cu^{2+} /	SO_4^{2-} /	Cu^{2+} /	$ m Sn^{4+}$ /	/ S	$S_4O_6^{2-}$ /	/ ₊ H	Fe^{3+} /	CrO ₄ ²⁻ /	Pb^{2+} /	Sn^{2+} /	$ m Ni^{2+}$	Cd^{2+} /	Fe^{2+} /	$^{ m Cr}^{3+}$	/ S	$^{ m Cr}^{3+}$	Zn^{2+} /	H_2O	Al^{3+}	${ m Mg}^{2+}$ /	Na ⁺ /	Ca^{2+} /	Ba^{2+} /	\mathbf{K}_{+}	Li ⁺ /	
(S)	2,87	2,05	1,84	1,78	1,63	1,59	1,52	1,50	1,49	1,49	1,46	1,36	1,33	1,23	1,21	1,19	1,07	96,0		0,94		0,00	0,85	0,81		0,80	0,77	99'0	0,58	0,54
Couple Ox / Red	_	$S_2O_8^{2-}$ / SO_4^{2-}	`	\	_	HBrO / Br ₂	BrO ₃ - / Br ₂	Au^{3+} / Au	$\mathrm{MnO_{4^-}}$ / $\mathrm{Mn^{2^+}}$	ClO ₃ - / Cl ₂	PbO_2 / Pb^{2+}	Cl _{2(g)} / Cl-	$Cr_2O_7^{2-}$ / Cr^{3+}	$O_{2(g)}$ / H_2O	MnO_2 / Mn^{2+}	$1O_{3}$ / I_{2}	Br ₂ / Br ⁻	NO ₃ - / NO	(HNO3 à 30 %)	NO ₃ - / HNO ₂	(HNO ₃ à 50 %)	C10- / C1-	${ m Hg^{2+}}$ / ${ m Hg}$	NO ₃ - / NO ₂	(HNO ₃ à 75 %)	_	`	O_2 / H_2O_2	_	I ₂ / I ⁻

Table des valeurs de Kps de quelques composés peu solubles à 25 °C.

Table des Ka et pKa de quelques acides à 25 °C

Base conjuguée

Acide

AgBr	$7.7 \cdot 10^{-13}$	$Fe(OH)_2$	$1,0.10^{-15}$
AgCl		FeS	$3,2 \cdot 10^{-18}$
AgI	$1,5 \cdot 10^{-16}$	$Fe(OH)_3$	$3.8 \cdot 10^{-38}$
Ag_2S	•	${ m Hg_2Br_2}$	$1,3.10^{-21}$
$AgBrO_3$	•	${ m Hg_2Cl_2}$	
Ag_2CO_3		${ m Hg}_2{ m I}_2$	$1,2.10^{-28}$
${ m Ag_2CrO_4}$	$1,1 \cdot 10^{-12}$	$_{ m ggH}$	
$Ag_2Cr_2O_7$	$2,0.10^{-7}$	$\mathrm{Li}_2\mathrm{CO}_3$	$1,6.10^{-2}$
${ m Ag_3PO_4}$	$1,3 \cdot 10^{-20}$	${ m MgCO_3}$	$1,0.10^{-5}$
AgSCN	$1,2.10^{-12}$	${ m MgC}_2{ m O}_4$	8,6.10 ⁻⁵
${ m Ag}_2{ m SO}_4$	7,7. 10-5	${ m Mg}({ m OH})_2$	$5,0.10^{-12}$
$Al(OH)_3$	$3,7.10^{-33}$	MnS	$1,4 \cdot 10^{-15}$
${f BaF}_2$	$1,7.10^{-6}$	$\mathrm{Mn}(\mathrm{OH})_2$	$4,0 \cdot 10^{-14}$
$BaCO_3$	$8,\!0.10^{-9}$	NiS	$2,0.10^{-26}$
$BaC_2O_4.H_2O$	$1,6.10^{-7}$	$PbBr_2$	
$BaCrO_4$	$2,4 \cdot 10^{-10}$	$PbCl_2$	$1,6.10^{-5}$
$BaSO_4$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	PbI_2	$1,1 . 10^{-9}$
$CaCO_3$	$8,7.10^{-9}$	PbS	$2.5 \cdot 10^{-27}$
$CaC_2O_4.H_2O$	$2,6.10^{-9}$	PbC_2O_4	$3,2.10^{-11}$
CaF_2	$4,0 .\ 10^{-11}$	$PbCO_3$	$1,5.10^{-13}$
$Ca_3(PO_4)_2$	$9.8 \cdot 10^{-26}$	$PbCrO_4$	$1,8.10^{-14}$
$CaSO_4.H_2O$	$6,1.10^{-5}$	$PbSO_4$	$2,2.10^{-8}$
CdS	$7.9 \cdot 10^{-27}$	SnS	$1,0.10^{-25}$
CoS	$2,0.10^{-25}$	$\mathrm{Sn}(\mathrm{OH})_2$	•
CuBr	$4,9.10^{-8}$	$SrCO_3$	•
CuCl	$1,9.10^{-6}$	$SrCrO_4$	$3.5 \cdot 10^{-5}$
CuI	$1,1 \cdot 10^{-12}$	$SrSO_4$	
Cu ₂ S	$2.5 \cdot 10^{-48}$	ZuZ	•
Cu(IO ₃) ₂	$1,4.\ 10^{-7}$	$ZnCO_3$	
CuC₂O₄	$2,9.10^{-8}$	$\mathrm{Zn}(\mathrm{OH})_2$	$1,0.10^{-17}$
$Cu(OH)_2$	•		
CuS	$6,3.10^{-36}$		
FeC_2O_4	$2,1.10^{-7}$		

 $\frac{1.5 \cdot 10^{-2}}{1,25 \cdot 10^{-3}}$

1,9

 $1,6.10^{-2}$

1,0 1,3 1,8

HCrO₄-H₂PO₂-HC₂O₄-HSO₃-H₂PO₃-SO₄²-CIO₂-

55.5 $2.0 \cdot 10^{-1}$

 \approx - 2 - 1,74

HSO₄-NO₃-H₂O IO₃-

 $\mathrm{H}_{3}\mathrm{O}^{+}$

 HIO_3

H₂SO₄ HNO₃

HCI

 $\approx 4.10^8$

 $\approx - 8,6$

 $pprox 10^{10}$

 $\approx 10^8$

 $\approx 10^6$ $\approx 10^4$ $\approx 10^2$

 $2,0.10^{-1}$

8,0

 H_2CrO_4

 H_3PO_2

 $H_2C_2O_4$

H₂SO₃ H₃PO₃ HSO₄-HCIO₂

 $1,0.10^{-2}$ $6,3.10^{-3}$

H₂AsO₄-H₂PO₄-

 H_3PO_4

H₃A_SO₄

 $6,3.10^{-3}$

 $6,3 \cdot 10^{-4}$ $5,0 \cdot 10^{-4}$

3,2 3,3 3,75

1,8.10⁻⁴
6,3.10⁻⁵
5,0.10⁻⁵
1,8.10⁻⁵
1,25.10⁻⁵
7,0.10⁻⁷

4,2 4,3 4,75 4,9

C₆H₅COO-

C₆H₅COOH

HC00H

 HNO_2

HF

 $C_2O_4^{2-}$

HC00-

 NO_{2}^{-}

占

CH₃CH₂COO-

CH₃CH₂COOH

 CH_3COOH

HC₂O₄-

 HPO_3^{2} -

HCO₃-CrO₄²-

 H_2CO_3

HCrO₄-H₂AsO₄-

 H_2PO_3 -

 CH_3COO

 $6.0 \cdot 10^{-10}$ $5.0 \cdot 10^{-10}$

 $3,2 . 10^{-10}$ $2,0 . 10^{-10}$

9,5

 C_2H_5O -

HSiO₃-CO₃²-

 H_2SiO_3

HCO₃-HPO₄²-

 C_2H_5OH

HCN

 NH_4^+

9,7

 $1,25.10^{-13}$

 $\approx 10^{-27}$

CH3CH2O

CH₃CH₂OH

PH₂-NH₂-

NH3

CH₃CO-

СН3СНО

HS-

 H_2O

PO₄3-S²- $\approx 10^{-35}$

 $5,0.10^{-13}$

 $5,0.10^{-11}$

10,3 12,3 12,9 14,5

 $3.2 \cdot 10^{-8}$ $6.0 \cdot 10^{-10}$

CIO-H2BO3-NH3 CN-

 H_3BO_3

 $6,3.10^{-8}$ $6,3.10^{-8}$

 SO_3^{2-} HPO 4^{2-}

HSO₃-H₂PO₄-HClO

 $1,0.10^{-7}$

6,2 6,4 6,5 7,0 7,2 7,2 7,2 7,5

HAsO₄²-

HS-

 H_2S

 $1,0.10^{-7}$

 $3,2.10^{-7}$

 $4,0.10^{-7}$

V.D. - CESS