

342 - QUÍMICA

01. Para as moléculas O_2^{2+} e O_2^- :

- desenhe o diagrama de energia dos orbitais moleculares, identificando o HOMO e o LUMO.
- determine a ordem de ligação e informe a distribuição eletrônica nos orbitais moleculares.
- informe se a molécula é paramagnética ou diamagnética e qual das moléculas tem a ligação mais forte, justificando suas respostas. (Dados: Oxigênio ($Z = 8$))

02. A constante de equilíbrio (K) para a reação $PCl_3(g) + Cl_2(g) = PCl_5(g)$ é $1,2 \times 10^9$, a $760^\circ C$. Em um determinado momento da reação, a $760^\circ C$, análises mostraram que a composição do sistema era de $3,0 \times 10^3$ bar de PCl_3 , $1,5 \times 10^2$ bar de Cl_2 e $4,5 \times 10^3$ bar de PCl_5 . Considerando-se essas informações, responda:

- o sistema está em equilíbrio no momento em que foi realizada a análise? Ao atingir o equilíbrio, a reação será mais rica em produto ou em reagente? Justifique suas respostas.
- se, após a reação atingir o equilíbrio, houvesse uma redução do volume do recipiente em que a síntese se processou, o que ocorreria com a reação química? Justifique sua resposta.
- determine o valor do $\Delta G_{\text{reação}}$ e analise se a reação é espontânea ou não no momento em que foi analisada a composição reacional. (Dados: $R = 8,3 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$)

03. Considere as seguintes moléculas orgânicas:

- I - 1-cloro-2-metilbutano
- II - 3-etil-2,2,4-trimetilhexano
- III - 1-bromo-propan-2-ol
- IV - 3-metilpent-2-eno

- desenhe as fórmulas estruturais e marque com asterisco o estereocentro de cada molécula.
- determine o número de estereoisômeros para cada molécula.
- desenhe as projeções de Fischer e identifique os isômeros R e S para as moléculas quirais.

04. Considere o potencial padrão (E°) dos pares REDOX a 298 K:

Par REDOX	E° / V
Cr^{3+}/Cr	-0,74
Zn^{2+}/Zn	-0,76

- esquematize uma pilha, usando cromo e zinco, indicando o catodo, o anodo, o fluxo de elétrons, o fluxo da corrente, o fluxo de íons, o agente redutor, o agente oxidante, as semi-reações de oxirredução, a reação global e o valor do potencial da pilha.
- considere que uma bateria de 1,0 V tenha tido seu polo negativo ligado ao eletrodo de zinco, enquanto o seu polo positivo foi ligado ao eletrodo de cromo. Qual é o potencial da célula nessa nova configuração? A reação é espontânea? Mostre seus cálculos e justifique suas respostas.
- sabendo que a velocidade da reação global da pilha entre o cromo e o zinco é $1,5 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$, determine a velocidade de formação de cada produto.

05. Complexos metálicos em que um único átomo ou íon central está rodeado por vários ligantes têm papel central na química inorgânica, especialmente aqueles constituídos pelos elementos do bloco d.

Considere os seguintes complexos:

- $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$
- $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$
- $\text{Fe}(\text{CO})_5$

- escreva o nome de cada complexo e indique a sua geometria molecular.
- determine o número de oxidação, o número de coordenação e o número de elétrons **d** dos metais de cada complexo.
- uma alíquota de 50 mL de uma solução de $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ foi coletada de um tanque de 5 m^3 . Posteriormente, uma alíquota de 5 mL da amostra coletada foi diluída em um balão de 100 mL, sendo a concentração do $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ quantificada na solução resultante por espectrofotometria. Durante a análise, a absorbância da solução diluída foi de 1,4. Determine a concentração de $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ no tanque. (Dados: Curva de calibração do complexo $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ - Figura 1).

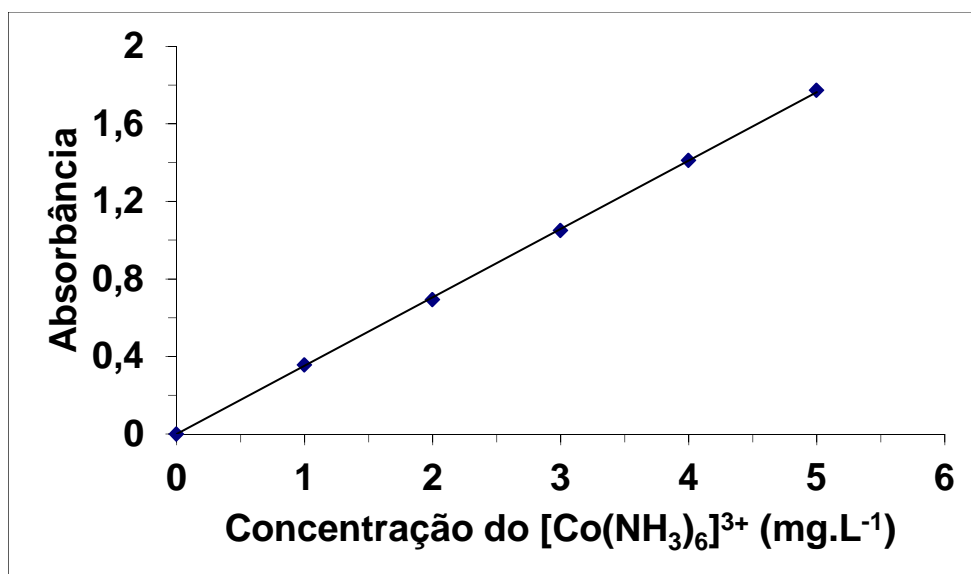


Figura 1 – Curva de calibração para absorvância versus concentração do complexo $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
REITORIA**

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES

27 27 33577500

CONCURSO PÚBLICO

EDITAL Nº 03/2014

Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

ÁREA/SUBÁREA/ESPECIALIDADE: 342

QUÍMICA

Caderno de Prova

INSTRUÇÕES:

- 1- Aguarde autorização para abrir o caderno de provas.
- 2- Após a autorização para o início da prova, confira-a, com a máxima atenção, observando se há algum defeito (de encadernação ou de impressão) que possa dificultar a sua compreensão.
- 3- A prova terá duração máxima de 4h (quatro horas).
- 4- A prova é composta de 5 (cinco) questões discursivas.
- 5- As respostas às questões deverão ser assinaladas no Caderno de Provas a ser entregue ao candidato.
- 6- A prova deverá ser feita, obrigatoriamente, com caneta esferográfica (tinta azul escuro ou preta).
- 7- A interpretação dos enunciados faz parte da aferição de conhecimentos. Não cabem, portanto, esclarecimentos.
- 8- O Candidato deverá devolver ao Fiscal o Caderno de Provas, ao término de sua prova.

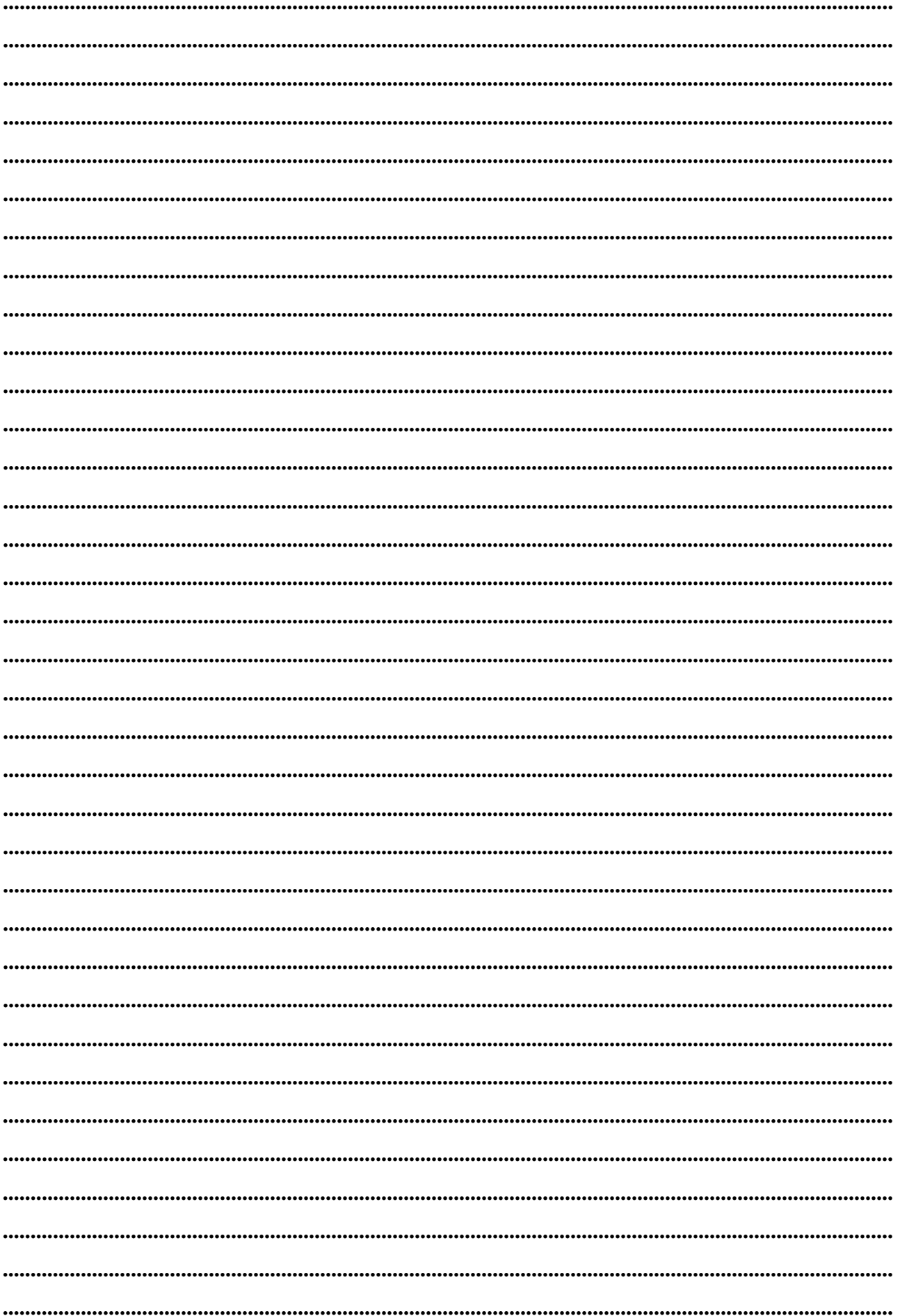
Reservado

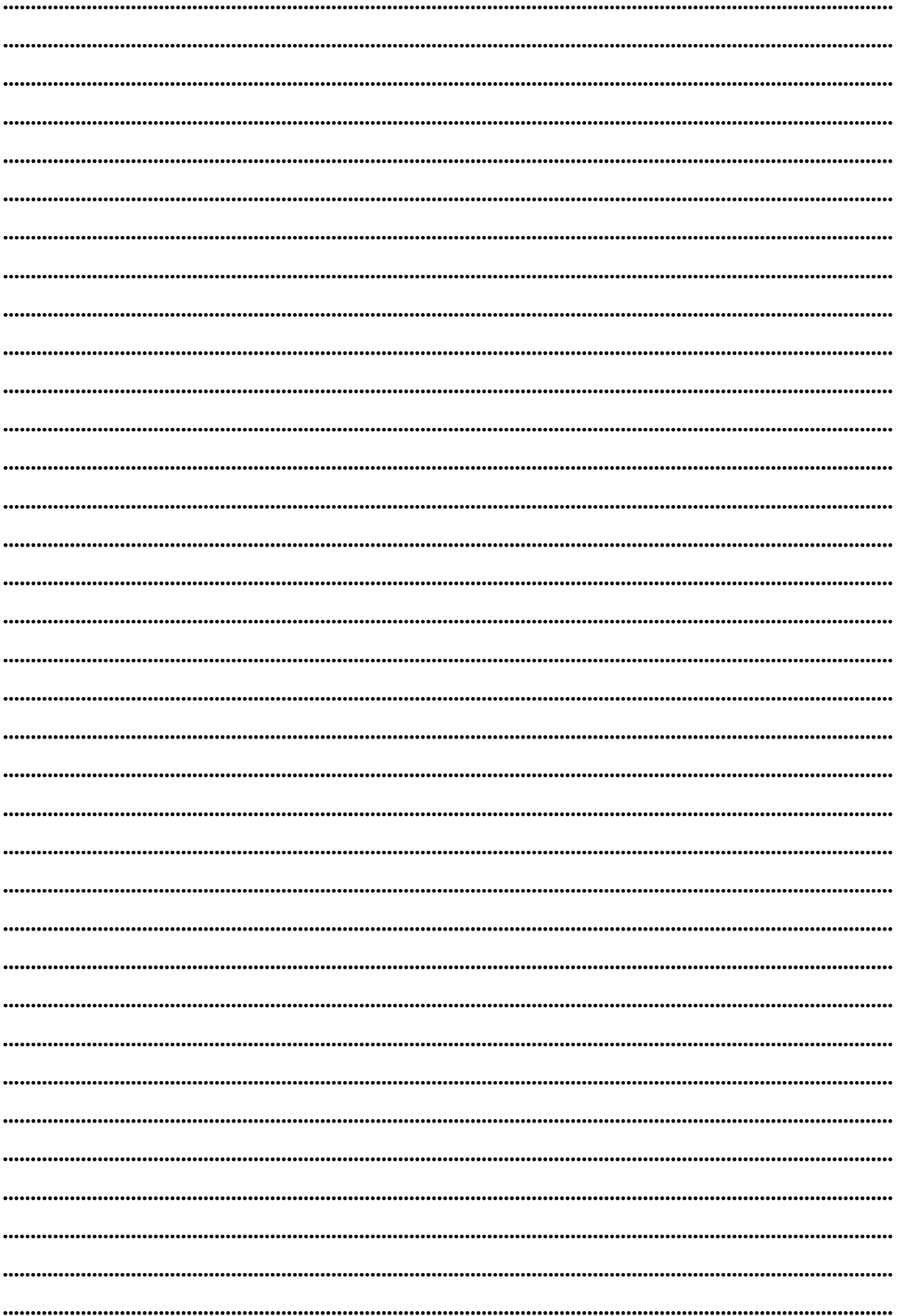
Não escreva neste campo

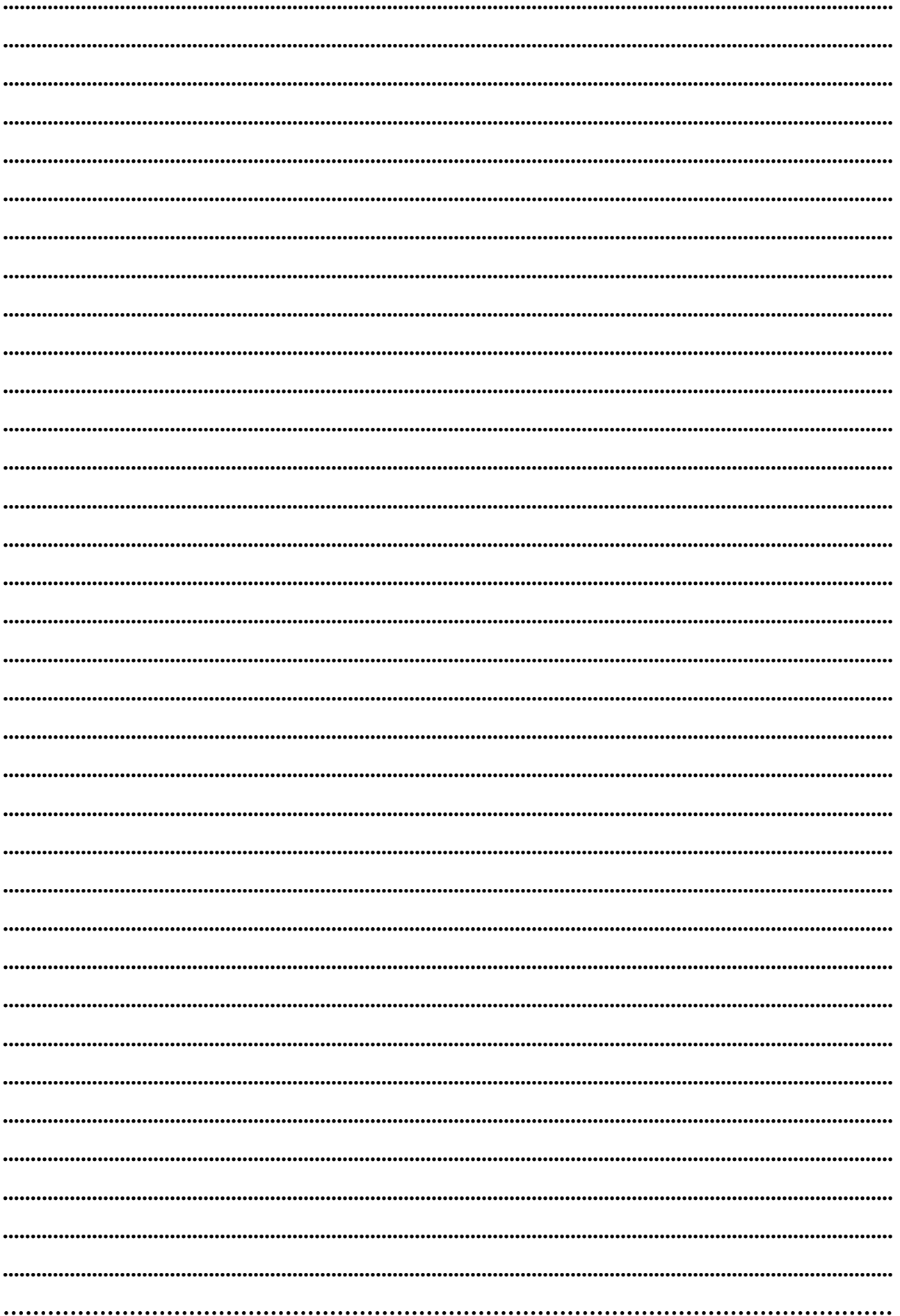
Nome:		
Inscrição:		Assinatura:

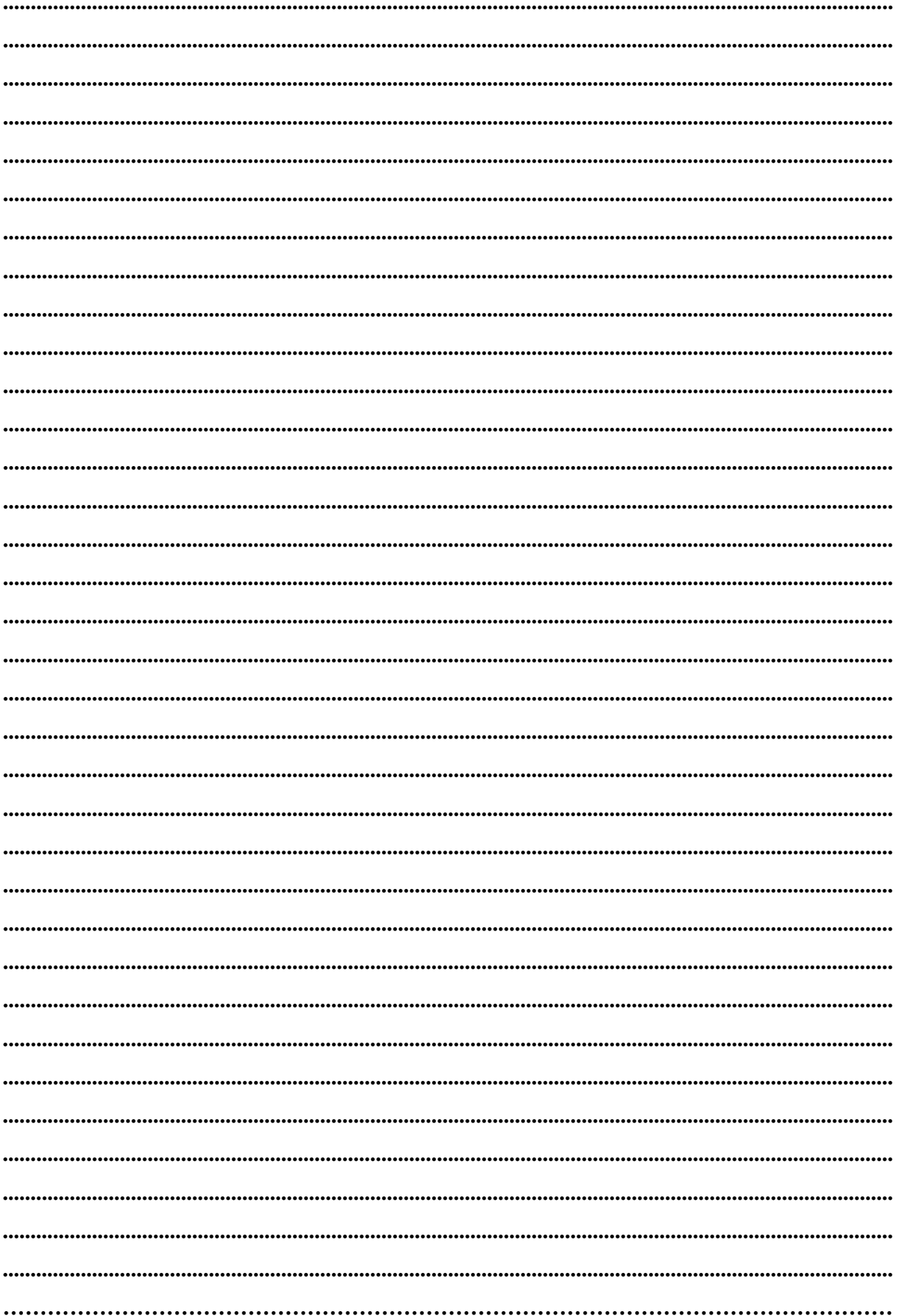
Reservado

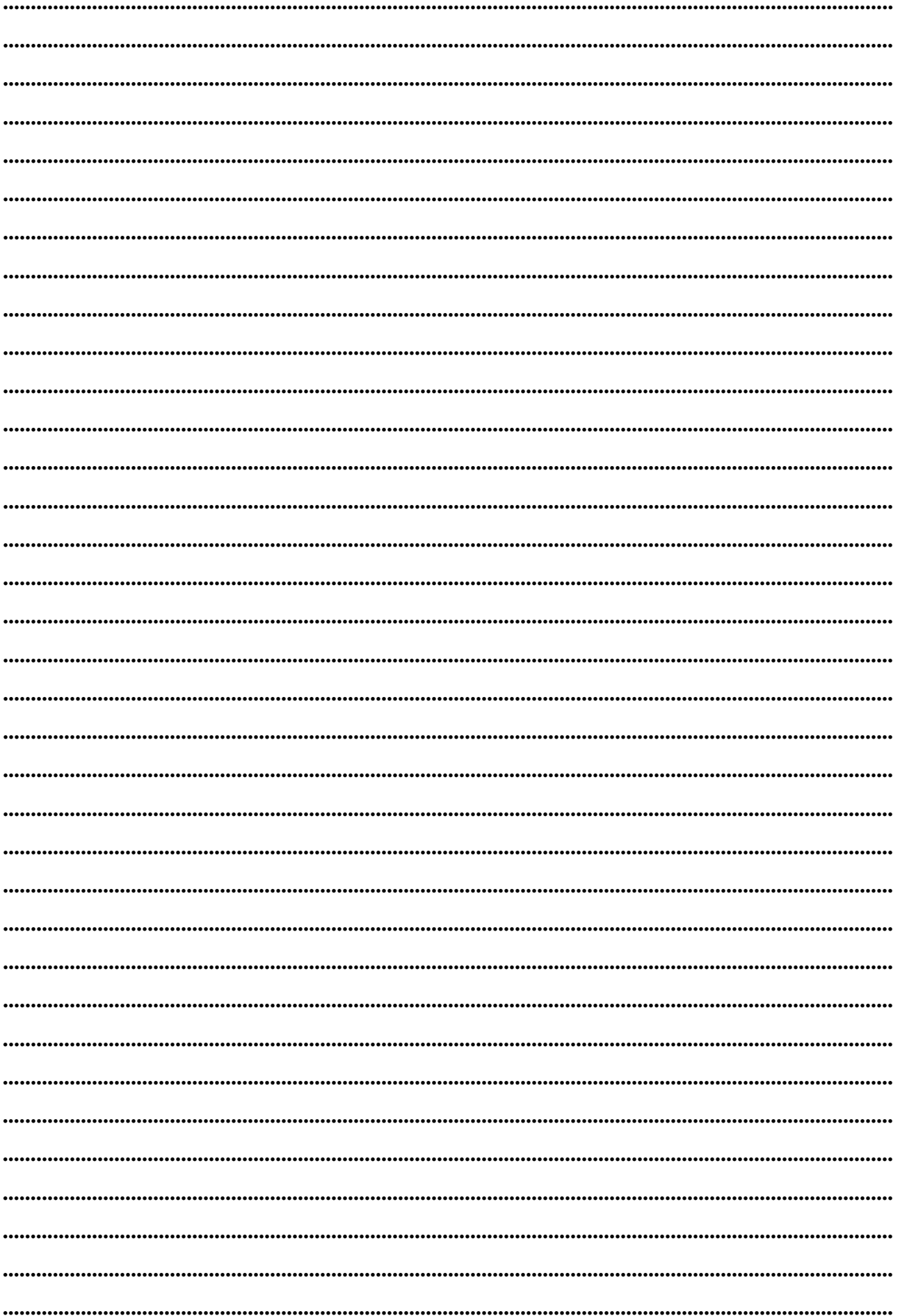
Não escreva neste campo

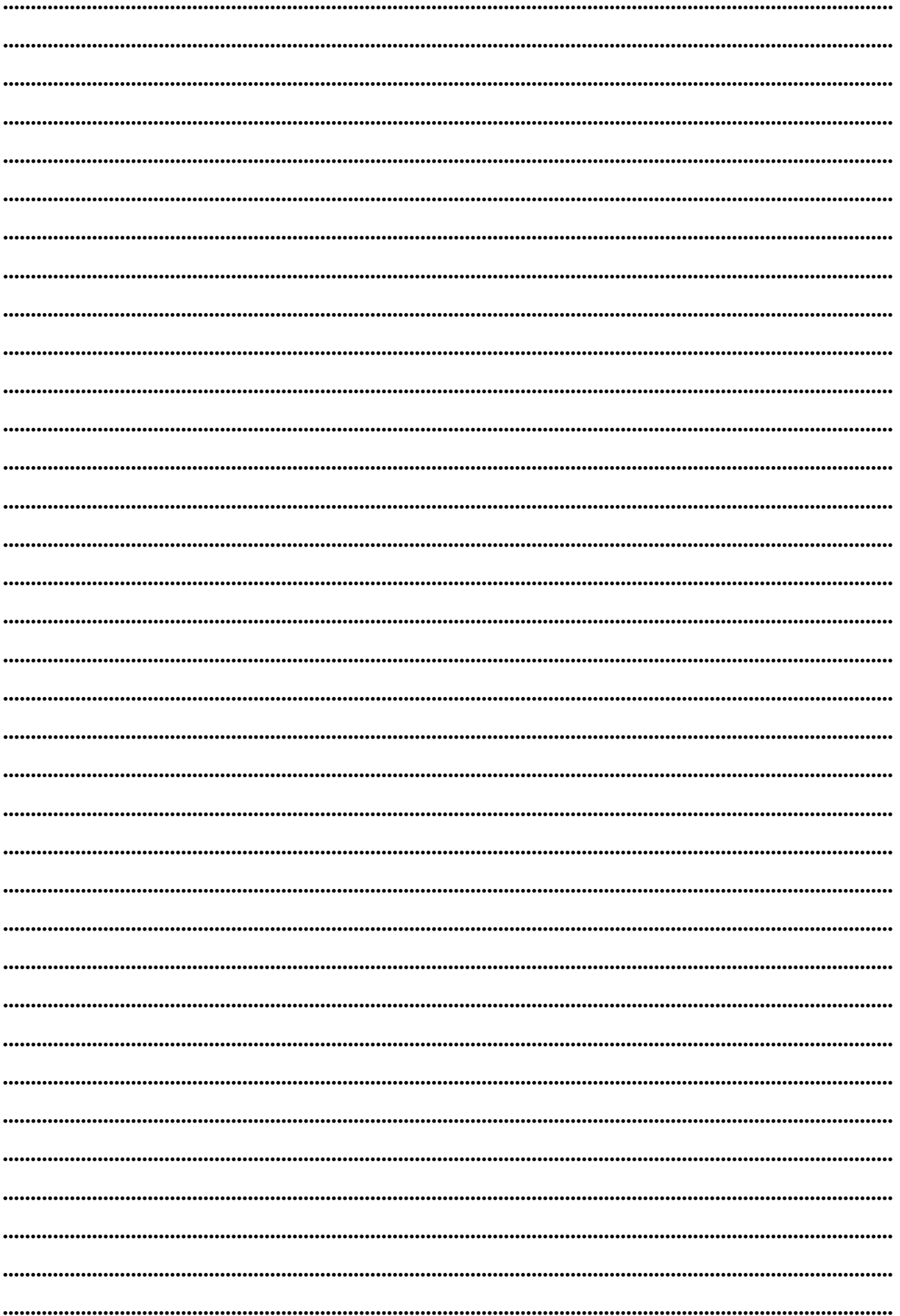


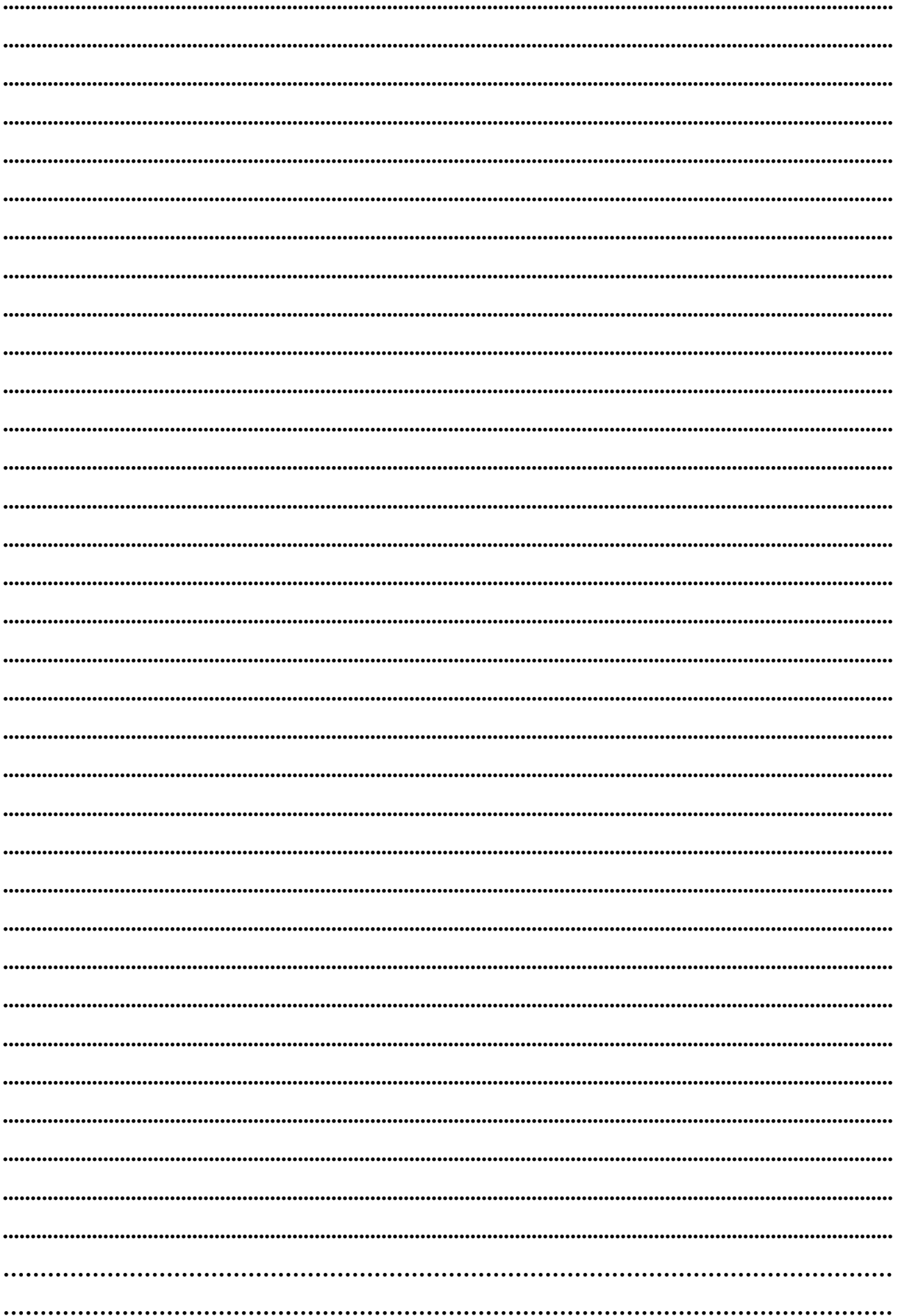


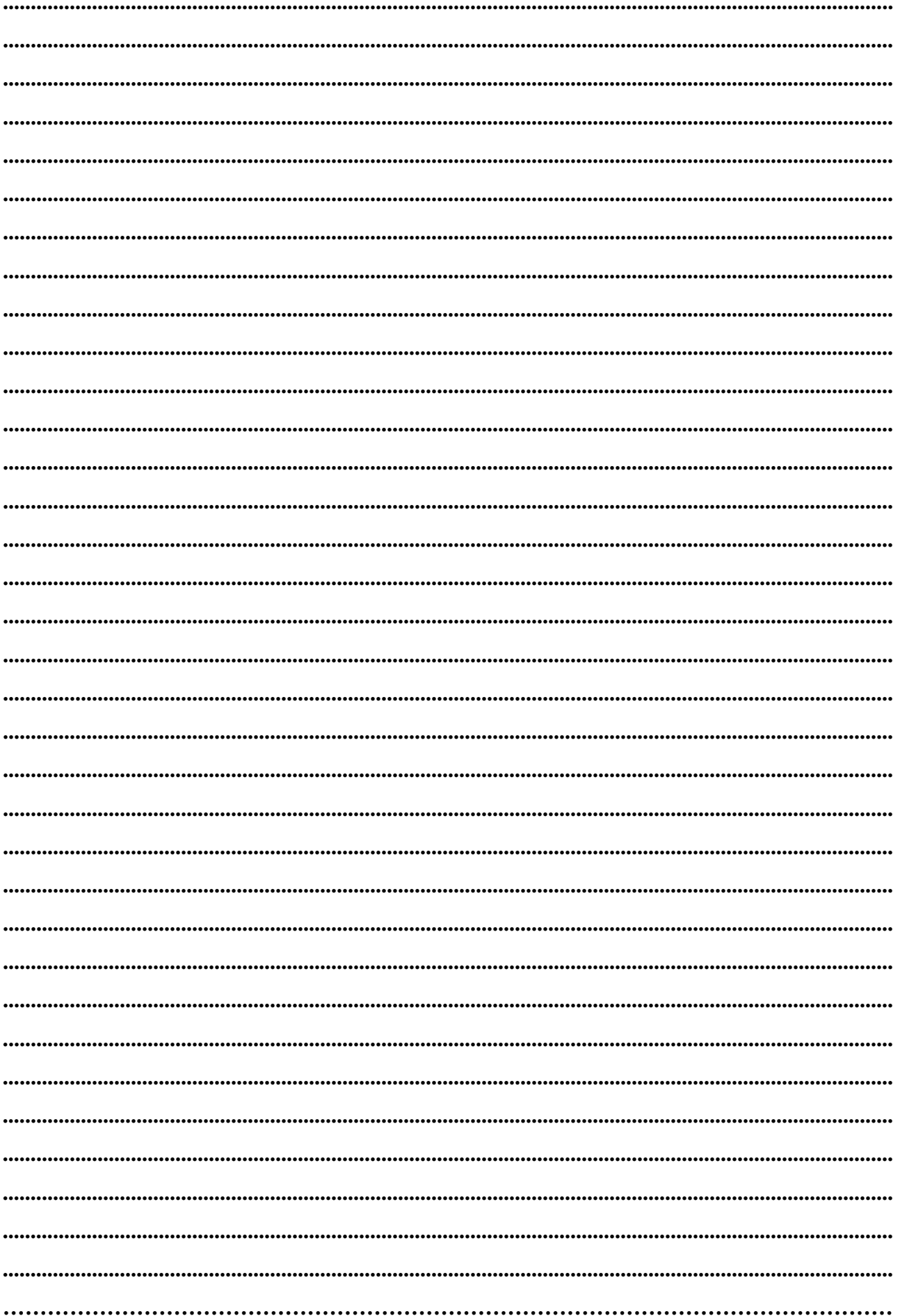


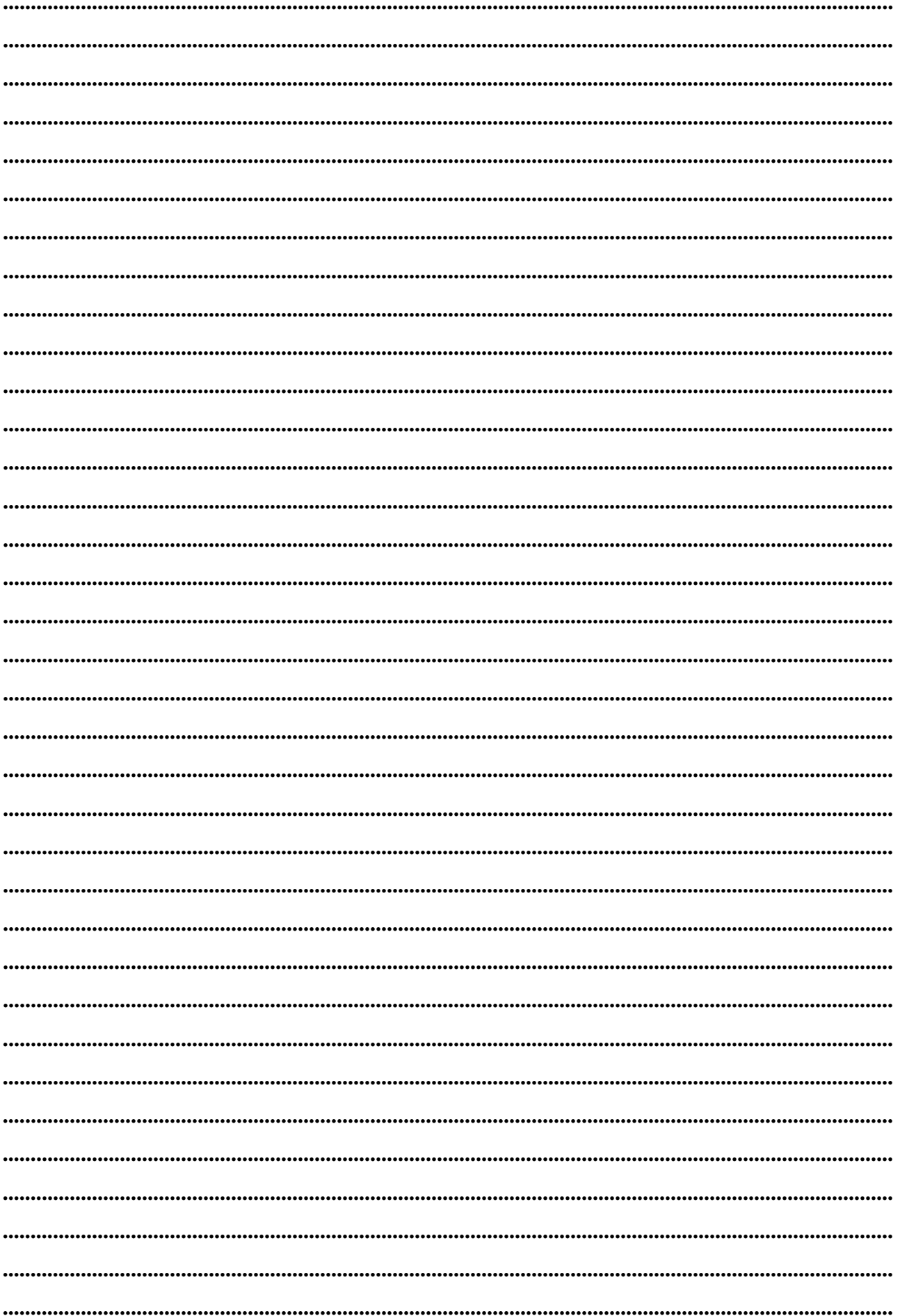


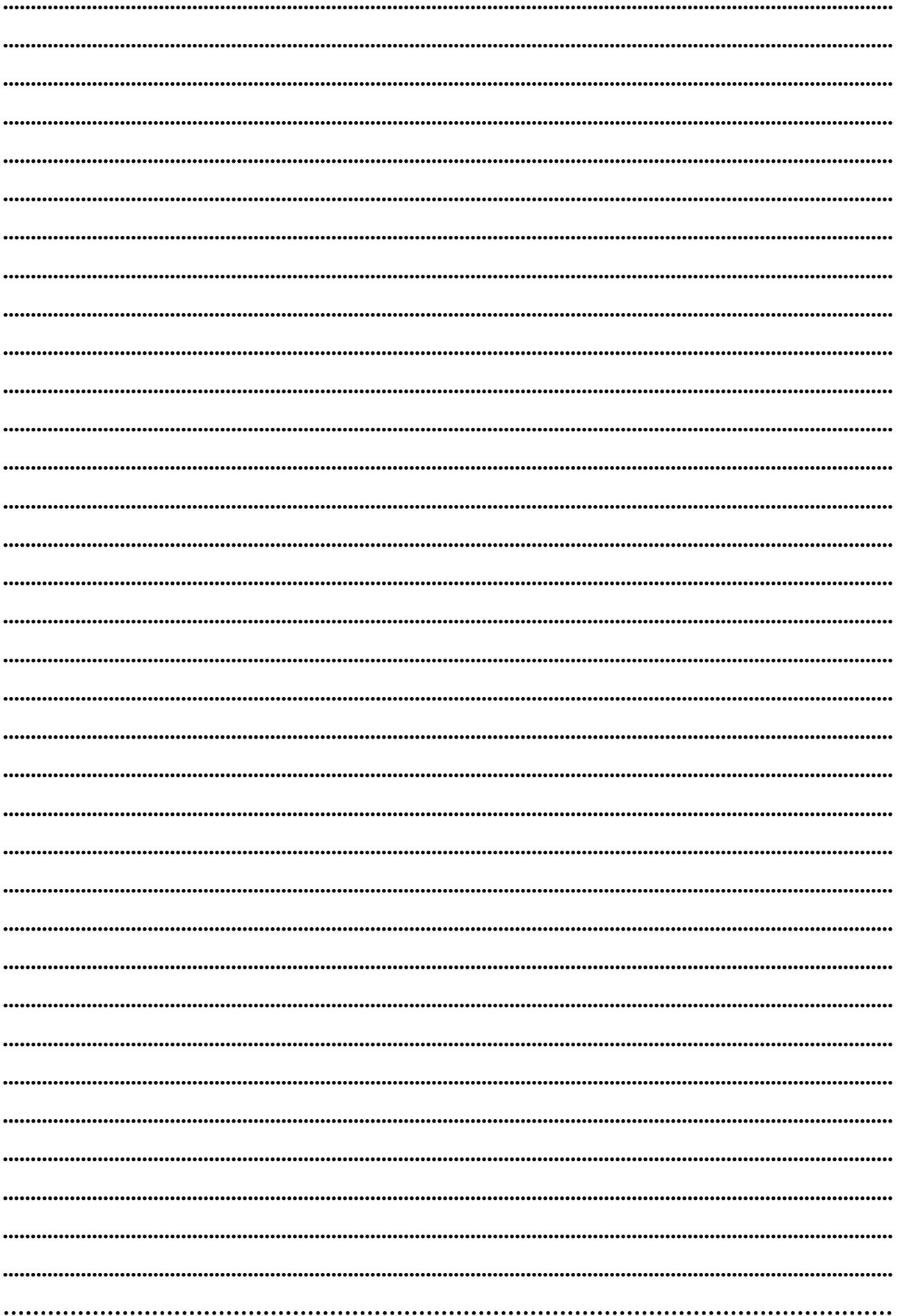


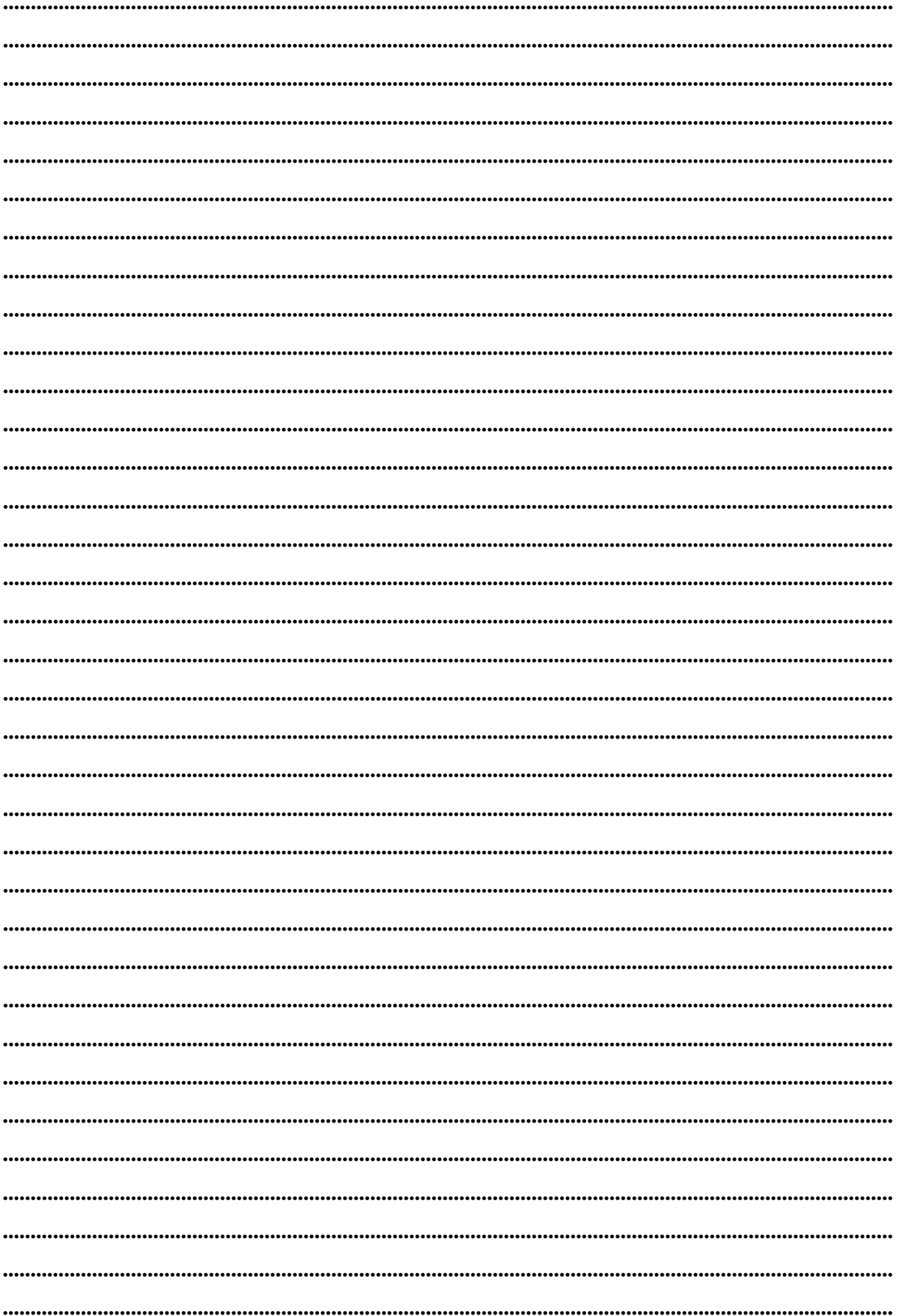


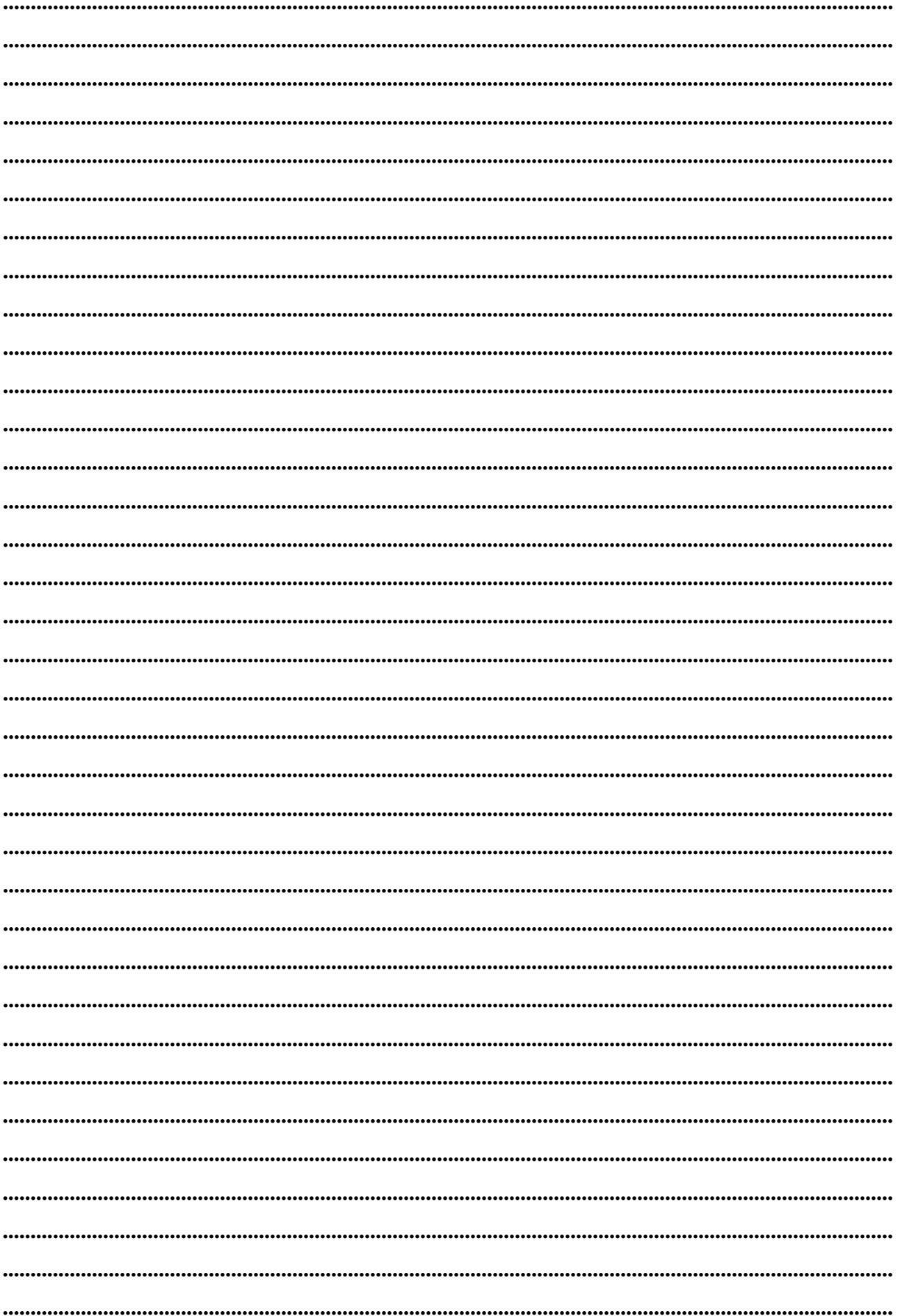


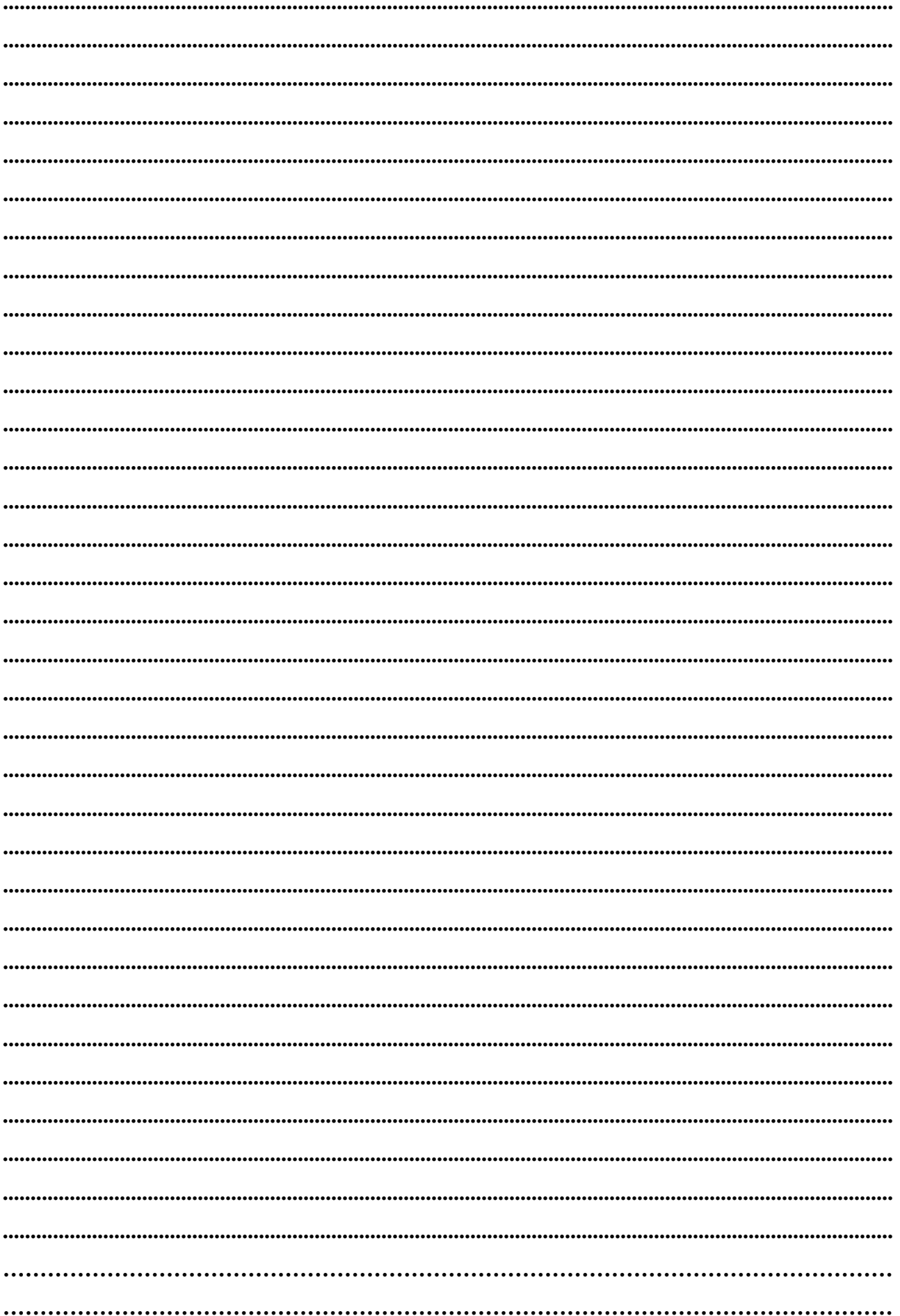


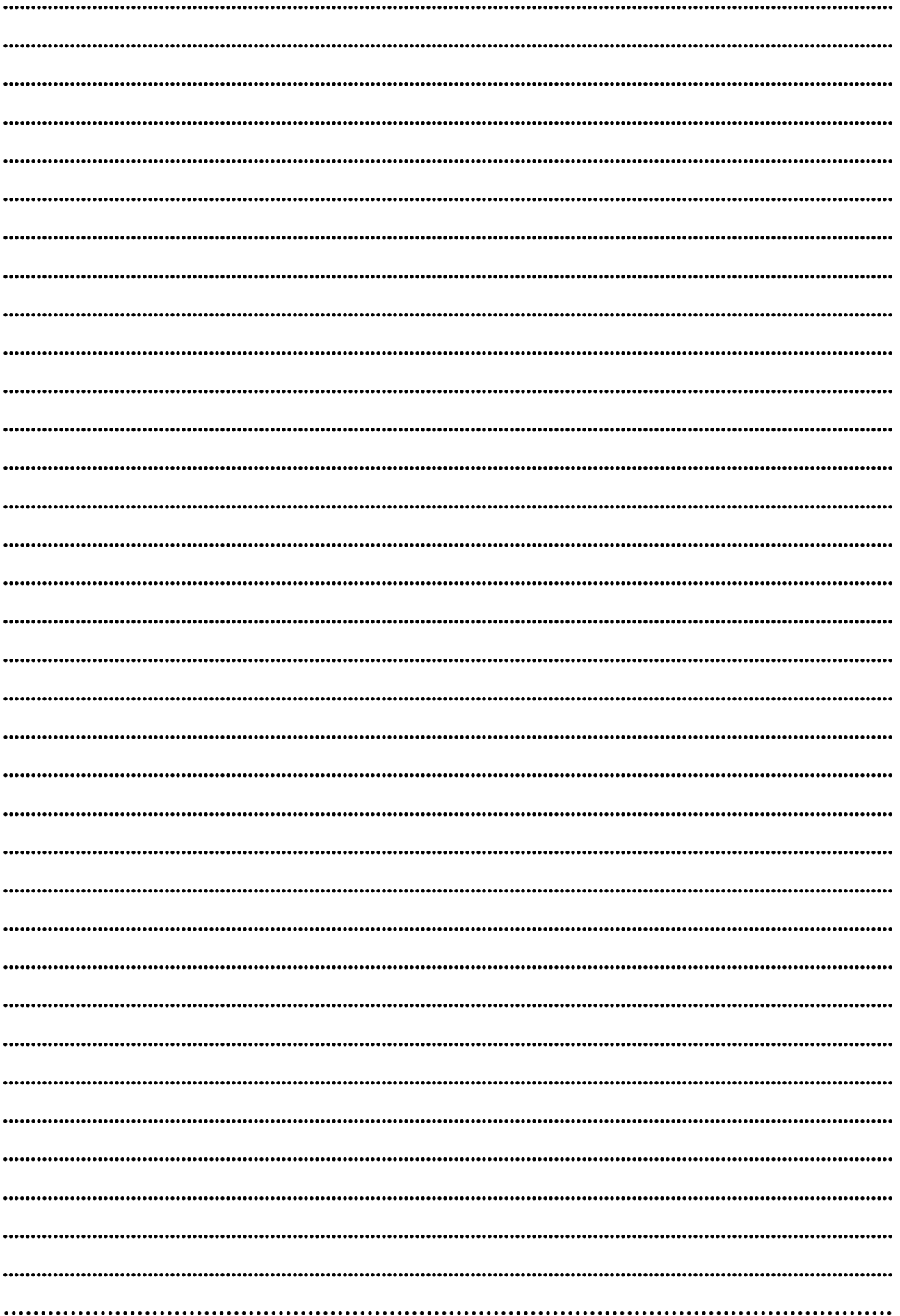


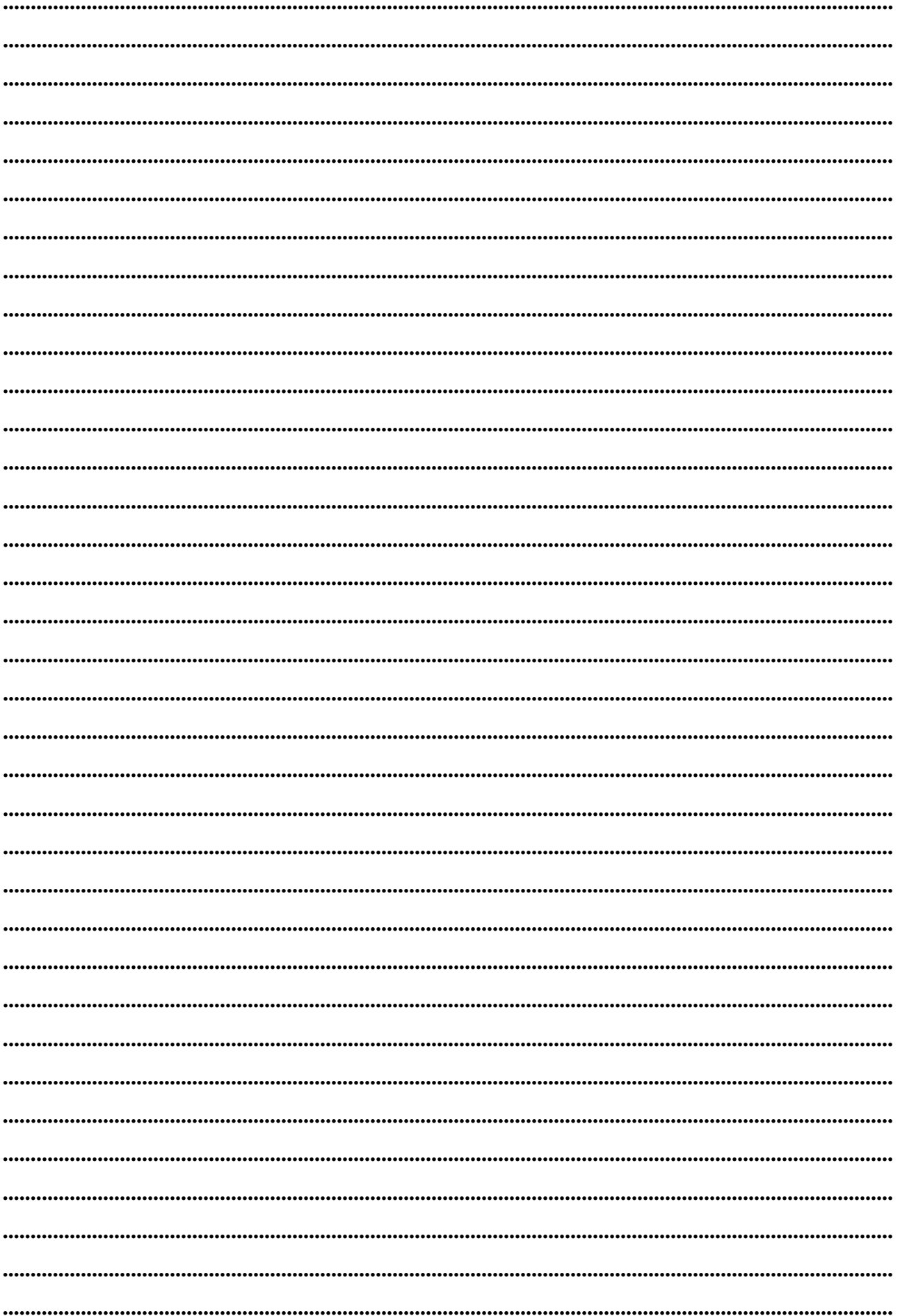


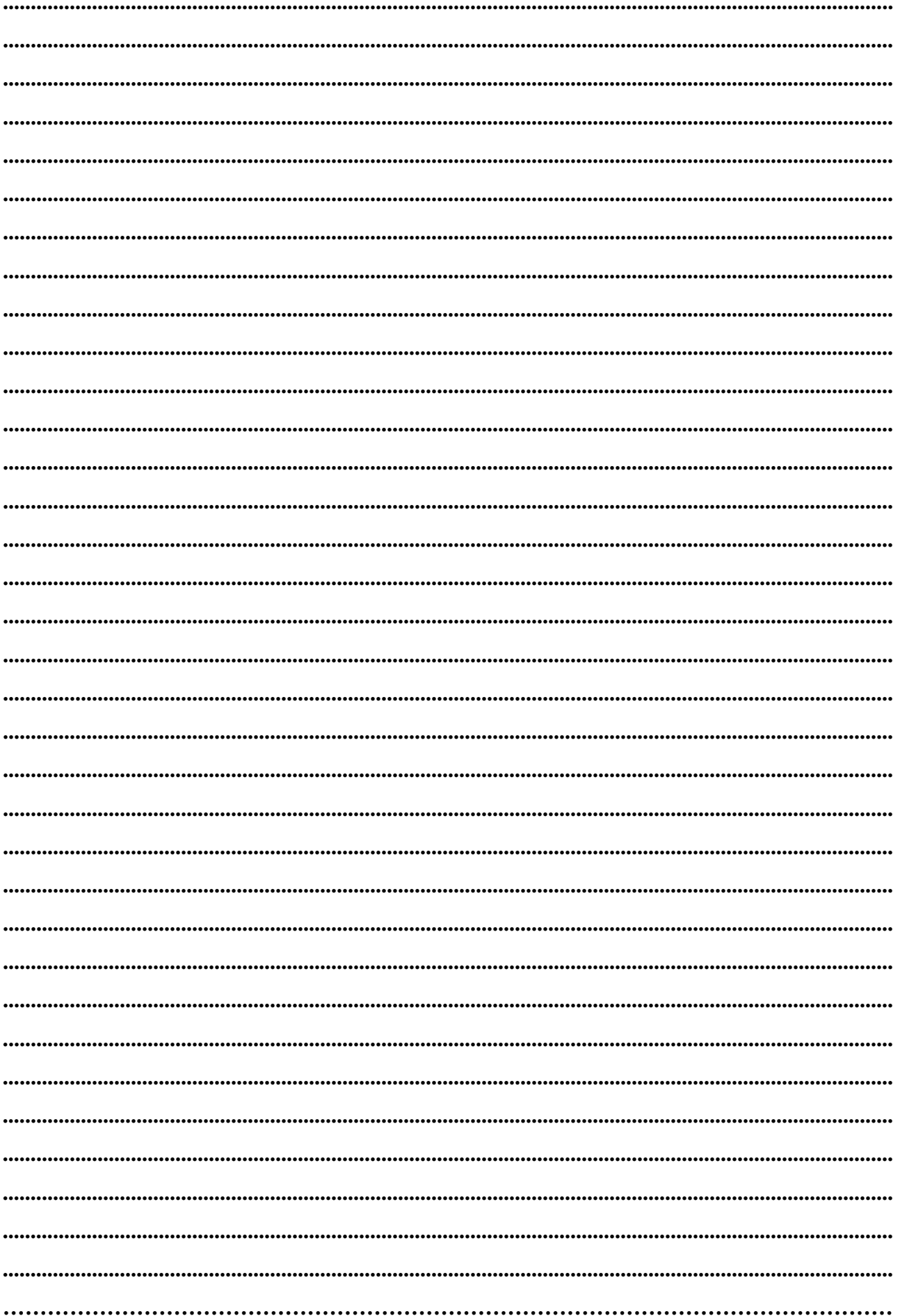


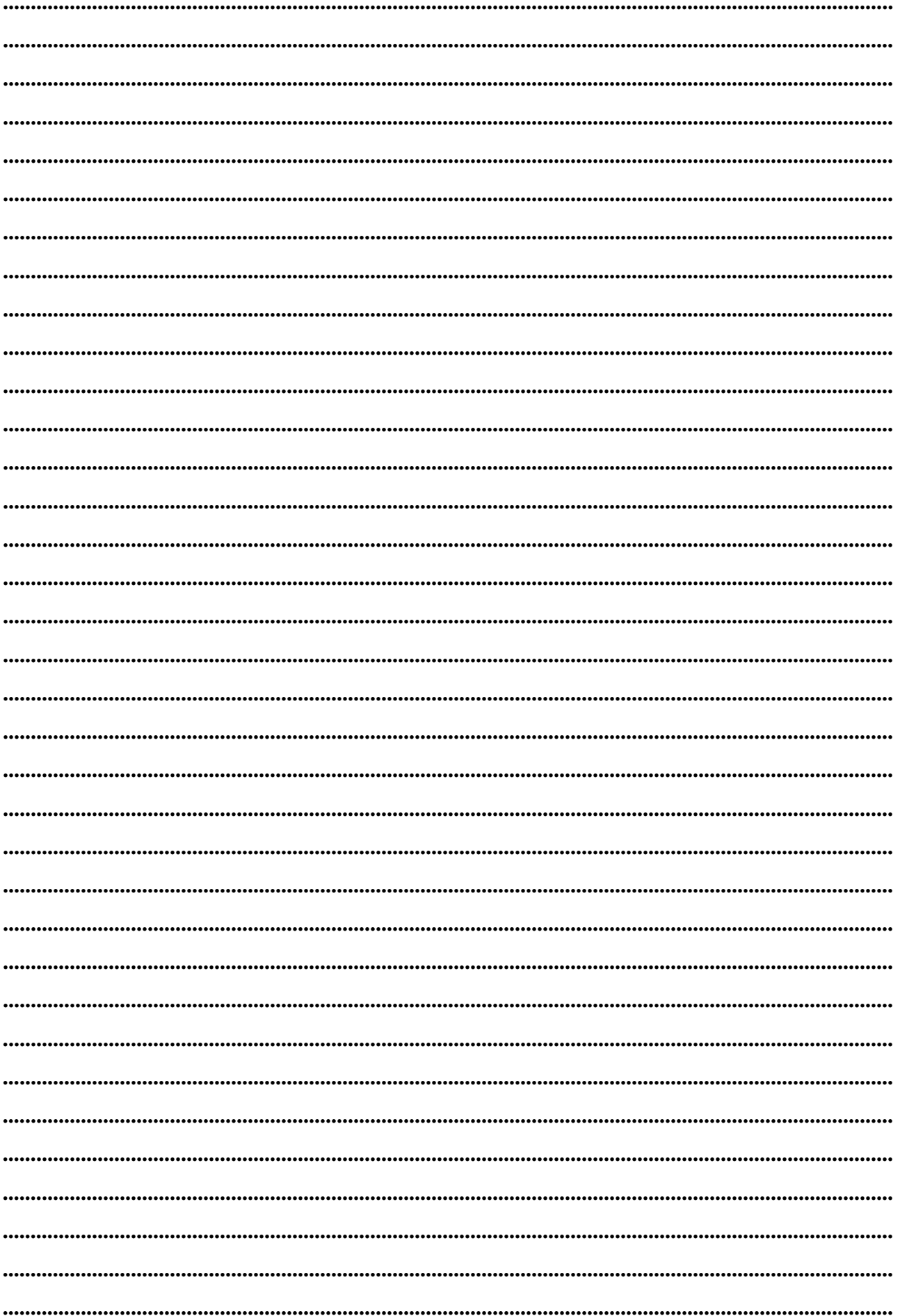


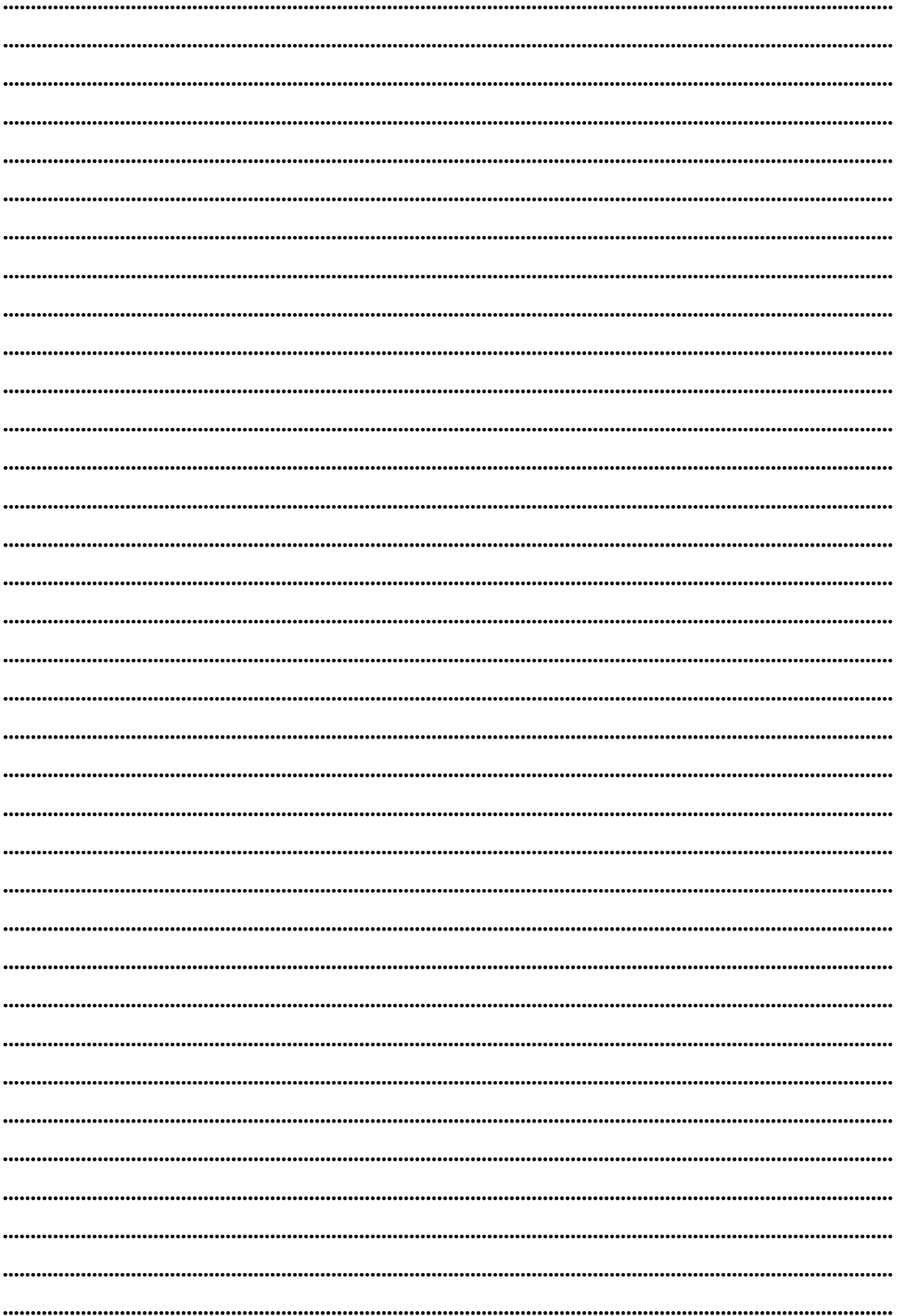


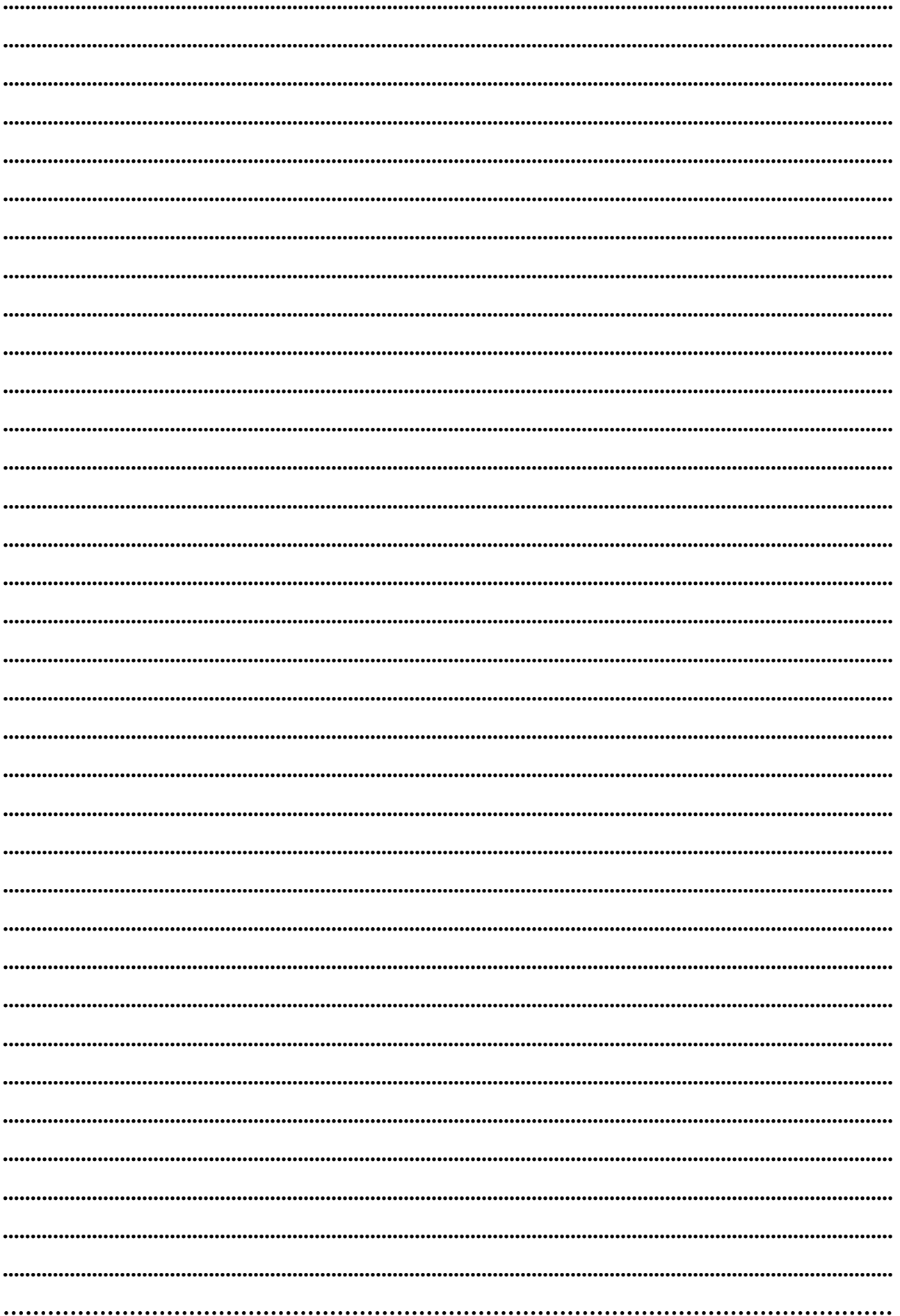














MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
REITORIA

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES
27 3357-7500

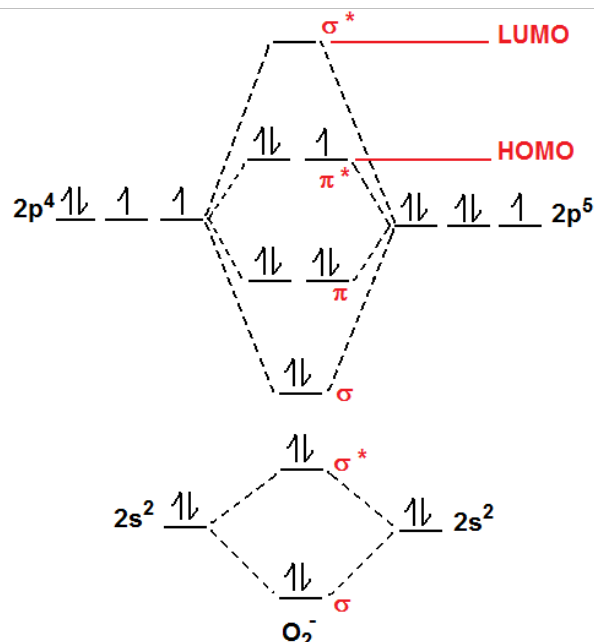
CONCURSO PÚBLICO
EDITAL Nº 03 / 2014

Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

ÍNDICE DE INSCRIÇÃO	342
CAMPUS	Venda Nova do Imigrante
ÁREA/SUBÁREA/ESPECIALIDADE	Química

PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS | DISCURSIVA
MATRIZ DE CORREÇÃO

QUESTÃO 01	
a) $O (Z=8) = 1s^2 2s^2 2p^4$	
\square	
6 elétrons na camada de valência	
$O_2^{2+} \rightarrow 2$ átomos de oxigênio x 6 elétrons de valência = 12 elétrons	
2 cargas positivas = - 2 elétrons	
= 10 elétrons a serem distribuídos	
<p>Diagrama de orbitais moleculares para O_2^{2+}. O diagrama mostra a combinação de orbitais atômicos de dois átomos de oxigênio para formar orbitais moleculares. Os orbitais $2s$ e $2p$ dos átomos se combinam para formar orbitais σ e π ligantes e σ^* e π^* antiligantes. Os elétrons são distribuídos nos orbitais, com o orbital π^* sendo o HOMO e o orbital σ^* sendo o LUMO.</p>	
$O_2^- \rightarrow 2$ átomos de oxigênio x 6 elétrons de valência = 12 elétrons	
1 carga negativa = + 1 elétron	
= 13 elétrons a serem distribuídos	



b) ordem de ligação = $1/2 \times (\text{número de elétrons nos orbitais ligantes} - \text{número de elétrons em orbitais antiligantes})$

Para a molécula O_2^{2+} \rightarrow ordem de ligação = $1/2 \times (8 - 2) = 3$

\rightarrow distribuição eletrônica nos orbitais moleculares = $\sigma^2 (\sigma^*)^2 \sigma^2 \pi^4$

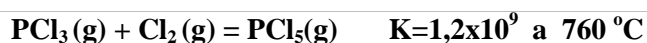
Para a molécula O_2^- \rightarrow ordem de ligação = $1/2 \times (8 - 5) = 3/2$

\rightarrow distribuição eletrônica nos orbitais moleculares = $\sigma^2 (\sigma^*)^2 \sigma^2 \pi^4 (\pi^*)^3$

c) a molécula O_2^{2+} é diamagnética devido não haver elétrons desemparelhados nos orbitais moleculares

a molécula O_2^- é paramagnética devido haver elétrons desemparelhados nos orbitais moleculares
A espécie O_2^{2+} é a que tem a ligação mais forte devido a sua maior ordem de ligação.

QUESTÃO 02



a)

$$Q = \frac{P^{\text{PCl}_5}}{P^{\text{PCl}_3} \cdot P^{\text{Cl}_2}} = \frac{4,5 \cdot 10^3}{3 \cdot 10^3 \times 1,5 \cdot 10^2} = 0,01$$

O sistema não está em equilíbrio, pois $Q < K$. A direção da reação desloca-se na direção do produto, já que no momento da análise o sistema ainda estava muito rico em reagente.

b) Veja que tenho 2 mols de reagentes gerando 1 mol de produto. Logo, se existe redução do volume (aproximação das moléculas) o sistema tende a minimizar a compressão deslocando o equilíbrio no sentido de formar mais produtos.

c) $\Delta G_{\text{reação}} = \Delta G^0 + RT \ln Q$

Sendo $\Delta G^0 = -RT \ln K$

$$\Delta G^0 = -8,3 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1} \cdot 1033\text{K} \cdot \ln(1,2 \cdot 10^9)$$

$$\Delta G^{\circ} = -179194 \text{ J/mol} \quad (1)$$

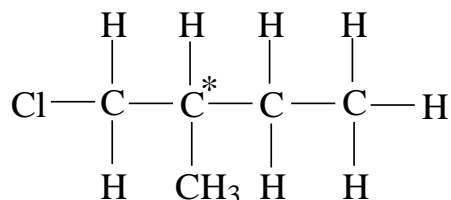
$$\text{Logo: } \Delta G_{\text{reação}} = -179194 \text{ J/mol} + 8,3 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1} \cdot 1033\text{K} \cdot \ln(0,01)$$

$$\Delta G_{\text{reação}} = -218681 \text{ J/mol}$$

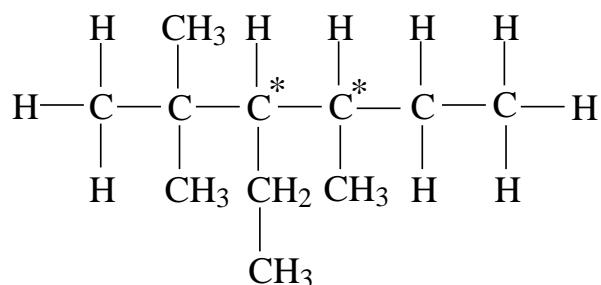
A reação é espontânea pois $\Delta G_{\text{reação}} < 0$.

QUESTÃO 03

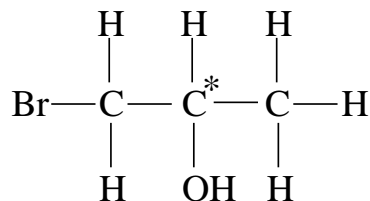
a) 1-cloro-2-metilbutano



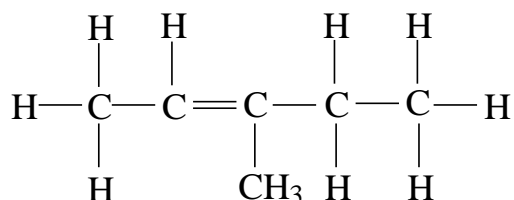
3-etil-2,2,4-trimetilhexano



1-bromo-propan-2-ol



3-metil-pent-2-eno



b) Considerando que a fórmula para calcular o número de estereoisômeros é 2^n , onde n é o número de estereocentros que existem na molécula, logo:

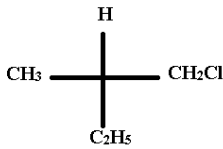
Para o 1-cloro-2-metilbutano o número é $2^1 = 2$ estereoisômeros.

Para o 3-etil-2,2,4-trimetilhexano o número é $2^2 = 4$ estereoisômeros.

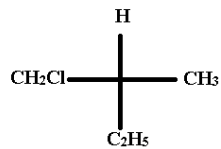
Para o 1-bromo-propan-2-ol o número é $2^1 = 2$ estereoisômeros.

Para o 3-metil-pent-2-eno o número é $2^0 = 1$ composto.

c) Composto I

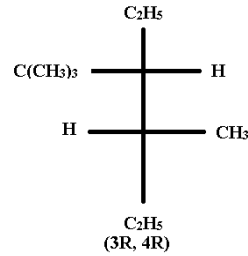
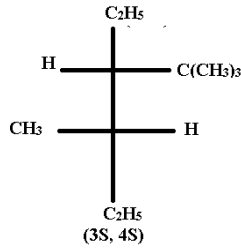
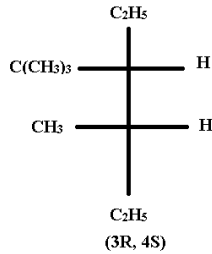
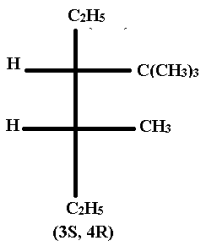


Estereoisômero R

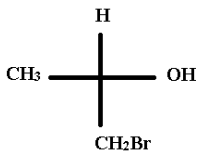


Estereoisômero S

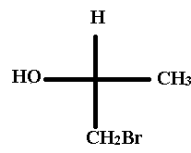
Composto II



Composto III

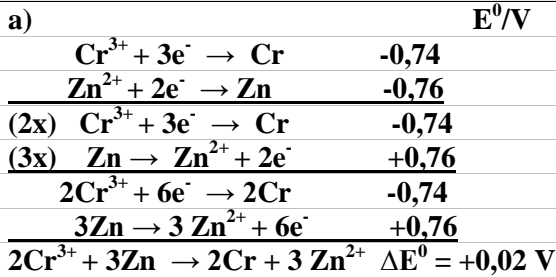


Estereoisômero R



Estereoisômero S

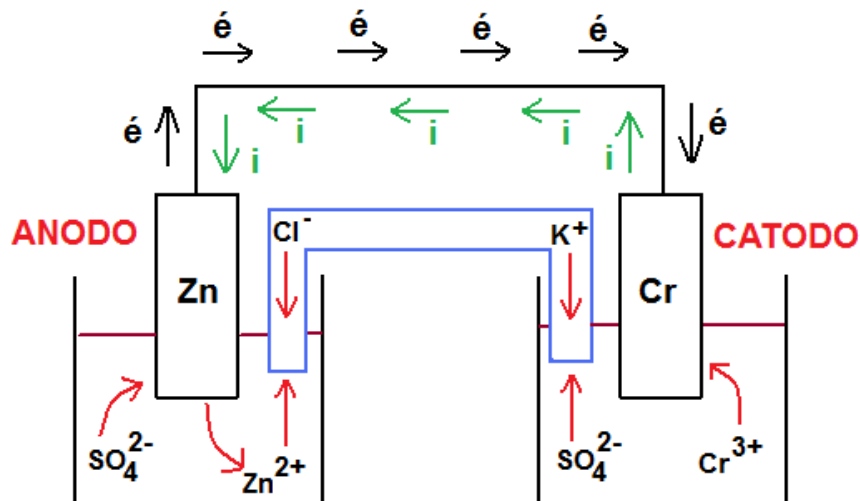
QUESTÃO 04



Agente redutor = Zn

Agente oxidante = Cr^{3+}

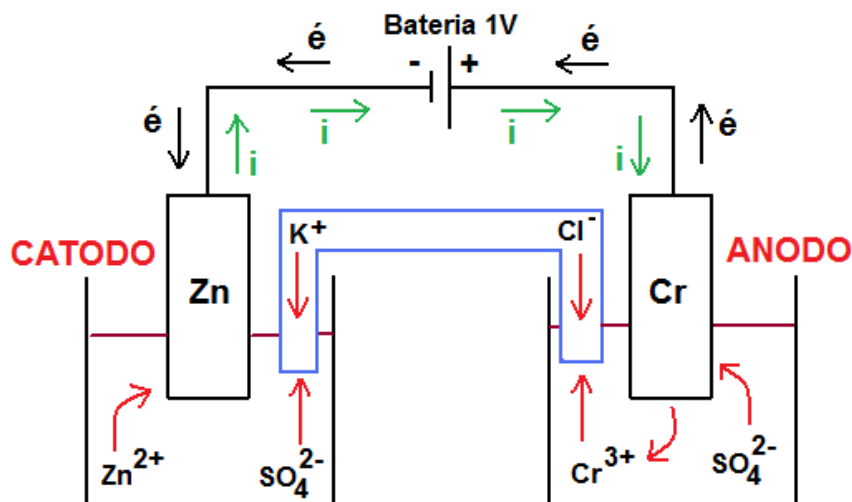
OBS.: Foi usado SO_4^{2-} como contra íon, mas é possível usar outro contra íon, como por exemplo, o Cl para fins de demonstrar o fluxo de íons. A ponte salina também pode ser constituída por outro sal, que não seja o KCl.



b) A bateria tem um valor de potencial superior ao valor da pilha. Sendo assim, a bateria impõe um fluxo de elétrons que é contrário ao fluxo antes imposto pela pilha, caracterizado pela saída de elétrons do eletrodo de Zn chegando ao eletrodo de Cr. Dessa forma, ligando a bateria com seu polo negativo no eletrodo de Zn, teremos a oxidação do Cr e a redução dos íons Zn^{2+} .

Sendo assim, o potencial da célula nessa nova configuração será: $+0,02V - 1,0V = -0,98V$.

Como $\Delta G^{\circ} = -nFE^{\circ}$, quanto mais negativo o potencial, mais positivo o valor de ΔG° . Sendo assim, como o potencial padrão da célula é negativo ($-0,98V$) o valor de $\Delta G^{\circ} > 0$. Portanto, a reação $2Cr^{3+} + 3Zn \rightarrow 2Cr + 3Zn^{2+}$ não é espontânea, fato que faz com que a bateria ligada a pilha cause a oxidação do Cr e a redução do Zn^{2+} . Na reação espontânea, é o Zn que sofre oxidação e o Cr^{3+} que é reduzido.



$$v = 1,5 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} = \frac{1}{2} \frac{d[Cr]}{dt} = \frac{1}{3} \frac{d[Zn^{2+}]}{dt}$$

velocidade de formação do Cr

$$v = 1,5 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} \times 2 = 3,0 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}}$$

velocidade de formação de Zn^{2+}

$$v = 1,5 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} \times 3 = 4,5 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}}$$

QUESTÃO 05

a) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ - hexaaminocobalto(III)

$[Ni(CN)_4]^{2-}$ - tetracianoníquel(II)

$Fe(CO)_5$ - pentacarbonilferro(0)

Geometria de $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ - octaédrico

Geometria de $[Ni(CN)_4]^{2-}$ - quadrática planar

Geometria de $Fe(CO)_5$ - bipiramidal trigonal

b) Número de oxidação $[Co(NH_3)_6]^{3+} = 3+$

Número de coordenação $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ - hexacoordenado

Número de elétrons d $[Co(NH_3)_6]^{3+} = d^6$

Número de oxidação $[Ni(CN)_4]^{2-} = 2+$

Número de coordenação $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ = tetracoordenado

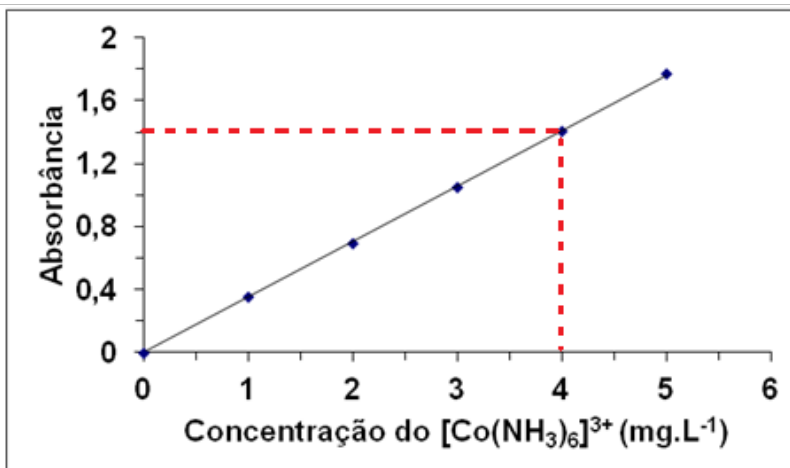
Número de elétrons d $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ = d^8

Número de oxidação $\text{Fe}(\text{CO})_5$ = Zero

Número de coordenação $\text{Fe}(\text{CO})_5$ = pentacoordenado

Número de elétrons d $\text{Fe}(\text{CO})_5$ = d^6

c) A análise espectrofotométrica revelou que a absorvância da solução diluída (obtida pela diluição da alíquota de 5 mL em um balão de 100 mL) é de 1,4.



Usando a curva de calibração da figura é possível verificar que a absorvância de 1,4 equivale a concentração de $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ de 4,0 mg/L. Portanto essa é a concentração do $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ na solução diluída. Para encontrar a concentração no tanque, basta usar a Lei de Diluição conforme segue:

100 mL (Volume total da solução diluída) \times $4,0 \text{ mg/L}$ (Concentração de $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ na solução diluída) = $5,0 \text{ mL}$ (Volume pertencente ao tanque) \times Concentração de $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ no tanque.

A concentração de $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ no tanque é de 80 mg/L



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
REITORIA**

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES

27 33577500

CONCURSO PÚBLICO

EDITAL Nº 03/2014

Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

ÁREA/SUBÁREA/ESPECIALIDADE

LEGISLAÇÃO

Caderno de Provas

Questões Objetivas

INSTRUÇÕES:

- 1- Aguarde autorização para abrir o caderno de provas.
- 2- Após a autorização para o início da prova, confira-a, com a máxima atenção, observando se há algum defeito (de encadernação ou de impressão) que possa dificultar a sua compreensão.
- 3- A prova terá duração máxima de 04 (quatro) horas, não podendo o candidato retirar-se com a prova antes que transcorram 2 (duas) horas do seu início.
- 4- A prova é composta de 05 (cinco) questões objetivas.
- 5- As respostas às questões objetivas deverão ser assinaladas no Cartão Resposta a ser entregue ao candidato. Lembre-se de que para cada questão objetiva há **APENAS UMA** resposta.
- 6- O cartão-resposta deverá ser marcado, obrigatoriamente, com caneta esferográfica (tinta azul ou preta).
- 7- A interpretação dos enunciados faz parte da aferição de conhecimentos. Não cabem, portanto, esclarecimentos.
- 8- O Candidato deverá devolver ao Fiscal o Cartão Resposta, ao término de sua prova.

LEGISLAÇÃO

01. A vacância do cargo público está prevista no artigo 33 da Lei 8.112/90 e decorre de:

- a) exoneração, promoção e ascensão.
- b) promoção, aposentadoria e transferência.
- c) remoção, ascensão e aproveitamento.
- d) falecimento, posse em outro cargo inacumulável e aposentadoria.
- e) readaptação, transferência e aposentadoria.

02. Considerando ser o Provimento o ato administrativo por meio do qual é preenchido cargo público, com a designação de seu titular, analise as afirmativas:

I. O aproveitamento é forma de provimento originário e é configurado como o retorno à atividade de servidor em disponibilidade, em cargo de atribuições e vencimentos compatíveis com o anteriormente ocupado.

II. A nomeação é forma de provimento originário, dependendo de aprovação em concurso público de títulos.

III. A reversão, configurada pelo retorno do servidor ao mesmo cargo que ocupava e do qual foi demitido, quando a demissão foi anulada administrativamente ou judicialmente, é forma de provimento derivado.

IV. A readaptação é o reaproveitamento de servidor em outro cargo, em razão de uma limitação física que ele venha a apresentar.

V. Trata-se de provimento derivado a promoção de um servidor de uma classe para outra, dentro de uma mesma carreira, assim ocorre a vacância de um cargo inferior e o provimento em um cargo superior.

Sobre as afirmativas, é correto afirmar que

- a) apenas I, II e III estão corretas.
- b) apenas IV e V estão corretas.
- c) apenas II e III estão corretas.
- d) apenas III está correta.
- e) apenas I e III estão corretas.

03. A Lei 8.112/90 é o Regime Jurídico dos Servidores Públicos e prevê

- a) que apenas os servidores civis da União estão vinculados às regras previstas.
- b) que é requisito básico para investidura em cargo público a aptidão física e mental.
- c) que apenas brasileiros natos podem acessar os cargos públicos no país.
- d) que a investidura em cargo público ocorrerá com o efetivo exercício.
- e) que os cargos público são providos apenas em caráter efetivo.

04. É vedado ao servidor público, de acordo com o Código de Ética, Decreto 1.171/94:

- a) Exercer atividade profissional ética ou ligar o seu nome a empreendimentos.
- b) Ser reto, leal e justo, demonstrando toda a integridade do seu caráter, escolhendo sempre, quando estiver diante de duas opções, a melhor e a mais vantajosa para o bem comum.
- c) Usar do cargo ou função para obter favorecimento para o bem comum.
- d) Usar de artifícios para procrastinar ou dificultar o exercício regular de direito por qualquer pessoa, causando-lhe dano moral ou material.
- e) Utilizar os avanços técnicos e científicos ao seu alcance ou do seu conhecimento para atendimento do seu mister.

05. É uma regra deontológica prevista no Código de Ética - Decreto 1.171/94, exceto:

- a) A remuneração do servidor público é custeada pelos tributos pagos por todos, à exceção dele próprio, e por isso se exige dele, como contrapartida, que a moralidade administrativa se integre no Direito, como elemento indissociável de sua aplicação e de sua finalidade, erigindo-se, como consequência, em fator de legalidade.
- b) Os atos, comportamentos e atitudes dos servidores públicos serão direcionados para a preservação da honra e da tradição dos serviços públicos.
- c) O trabalho desenvolvido pelo servidor público perante a comunidade deve ser entendido como acréscimo ao seu próprio bem-estar, já que, como cidadão, integrante da sociedade, o êxito desse trabalho pode ser considerado como seu maior patrimônio.
- d) Deixar o servidor público qualquer pessoa à espera de solução que compete ao setor em que exerça suas funções, permitindo a formação de longas filas, ou qualquer outra espécie de atraso na prestação do serviço, não caracteriza apenas atitude contra a ética ou ato de desumanidade, mas, principalmente, grave dano moral aos usuários dos serviços públicos.
- e) Toda ausência injustificada do servidor de seu local de trabalho é fator de desmoralização do serviço público, o que quase sempre conduz à desordem nas relações humanas.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
REITORIA**

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES

27 33577500

CONCURSO PÚBLICO

EDITAL Nº 03/2014

Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

ÁREA/SUBÁREA/ESPECIALIDADE

LEGISLAÇÃO

FOLHA DE RESPOSTA (RASCUNHO)

Questão	Resposta
01	
02	
03	
04	
05	



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
REITORIA

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES
27 3357-7500

CONCURSO PÚBLICO - EDITAIS Nº 02 e 03/2014
Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

GABARITO

PROVA DE LEGISLAÇÃO

Questão	Resposta
01	D
02	B
03	B
04	D
05	A