

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0053209

(43) 공개일자 2023년04월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C12Q 1/686 (2018.01) C12Q 1/6851 (2018.01)

(52) CPC특허분류

C12Q 1/686 (2018.05)

C12Q 1/6851 (2018.05)

(21) 출원번호 10-2021-0136482

(22) 출원일자 2021년10월14일

심사청구일자 2021년10월14일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

정철희

서울특별시 성북구 돌곶이로8길 22, 107동 1001호 (석관동, 래미안아트리치)

김지애

경기도 광명시 디지털로 64, 102동 1203호 (철산동, 철산한신아파트)

(74) 대리인

특허법인 남앤남

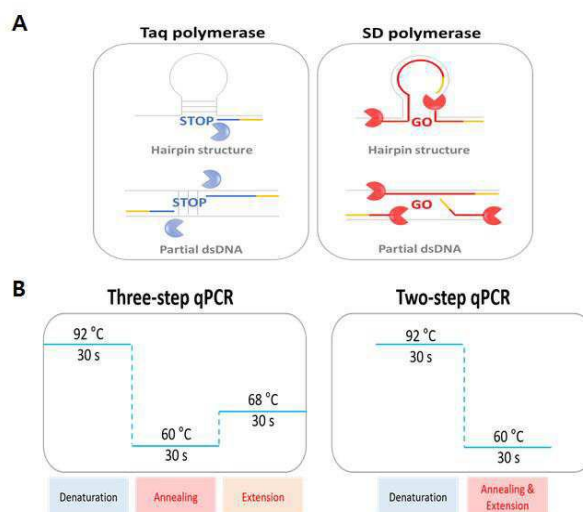
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 신속한 핵산 검출을 위한 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법

(57) 요약

본 발명은 신속한 핵산 검출을 위한 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법에 관한 것으로, 구체적으로 본 발명은 SD 중합효소(SD polymerase)를 이용하며 변성 단계 및 결합과 연장의 동시반응 단계를 1주기로 하여 50회 반복수행하는 단계를 포함하는 신속한 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법; 및 증폭 또는 검출대상의 핵산에 특이적으로 결합할 수 있으며 용융온도(melting temperature)가 65~72℃가 되도록 디자인된 프라이머 및 SD 중합효소(SD polymerase)를 이용하여, 변성 단계 및 결합과 연장의 동시반응 단계를 1주기로 하여 50회 반복수행하는 단계를 포함하는 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법을 이용한 목적 핵산의 신속 검출방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C12Q 2531/119 (2013.01)

C12Q 2537/1376 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415168604
과제번호	20009356
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	바이오산업기술개발(R&D)
연구과제명	디지털 PCR 대체 nest PCR 기반 기술 개발 및 저가형 현장형 위해요소 분자진단 시스템 개발

기 여 율	1/4
과제수행기관명	압티지엠제이주식회사
연구기간	2020.04.01 ~ 2024.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711099253
과제번호	2019M3A9H1103633
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	바이오. 의료기술개발(R&D)
연구과제명	바코드 시스템 기반 다중 마킹 추적 분석을 통한 신경줄기세포의 신경시냅스 형성

커넥톰 구축 및 활용

기 여 율	1/4
과제수행기관명	고려대학교 산학협력단
연구기간	2019.10.01 ~ 2023.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711133419
과제번호	2021R1C1C1004147
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)(R&D)
연구과제명	정확한 단일염기변이 구분 프로브를 이용한 살아있는 세포 식별 및 분리 기술 개발
기 여 율	1/4
과제수행기관명	고려대학교 산학협력단
연구기간	2021.03.01 ~ 2026.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1395070505
과제번호	PJ014912032021
부처명	농림축산식품부
과제관리(전문)기관명	농촌진흥청
연구사업명	한국형축산업을위한가축사육신기술개발(R&D)
연구과제명	ASF 및 구제역 바이러스 감염 저항성 인자 탐색을 통한 면역증진 기술 개발(3공동)
기 여 율	1/4
과제수행기관명	국립축산과학원
연구기간	2020.01.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

SD 중합효소(SD polymerase)를 이용하여,
변성 단계 및 결합과 연장의 동시반응 단계를 1주기로 하여 반복수행하는 단계를 포함하는,
신속한 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 변성 단계 전에, 92℃에서 2분간 예비변성을 수행하는 것을 특징으로 하는, 신속한 가닥 치환 기반의 정량 중합효소 연쇄반응방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 변성 단계는 87℃에서 1초간 수행하는 것을 특징으로 하는, 신속한 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 결합과 연장의 동시반응 단계는 72℃에서 1초간 수행하는 것을 특징으로 하는, 신속한 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 방법은 증폭 또는 검출대상의 핵산에 특이적으로 결합할 수 있으며, 용융온도(melting temperature)가 65~72℃가 되도록 디자인된 프라이머를 이용하여 수행하는 것을 특징으로 하는, 신속한 가닥 치환 기반의 정량 중합효소 연쇄반응방법.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 프라이머는 용융온도(melting temperature)가 70℃가 되도록 디자인된 것을 특징으로 하는, 신속한 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 방법은 10 카피수 이하의 핵산을 검출할 수 있는 것을 특징으로 하는, 신속한 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법.

청구항 8

증폭 또는 검출대상의 핵산에 특이적으로 결합할 수 있으며 용융온도(melting temperature)가 65~72℃가 되도록 디자인된 프라이머 및 SD 중합효소(SD polymerase)를 이용하여, 변성 단계 및 결합과 연장의 동시반응 단계를 1 주기로 하여 반복수행하는 단계를 포함하는,

가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법을 이용한 목적 핵산의 신속 검출방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 변성 단계 전에, 92℃에서 2분간 예비변성을 수행하는 것을 특징으로 하는, 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법을 이용한 목적 핵산의 신속 검출방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 변성 단계는 87℃에서 1초간 수행하는 것을 특징으로 하는, 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법을 이용한 목적 핵산의 신속 검출방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 결합과 연장의 동시반응 단계는 72℃에서 1초간 수행하는 것을 특징으로 하는, 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법을 이용한 목적 핵산의 신속 검출방법.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 방법은 10 카피수 이하의 핵산을 검출할 수 있는 것을 특징으로 하는, 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법을 이용한 목적 핵산의 신속 검출방법.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 핵산은 DNA 또는 RNA인 것을 특징으로 하는, 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법을 이용한 목적 핵산의 신속 검출방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 핵산이 RNA인 경우, 역전사 정량중합효소연쇄반응을 먼저 수행한 후, 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법을 수행하는 것을 특징으로 하는, 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법을 이용한 목적 핵산의 신속 검출방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 신속하게 핵산을 검출할 수 있는 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 핵산 분석(Nucleic acid testing(NAT)) 기술은 생명과학 및 임상진단을 위해 특정 핵산표적을 식별하고 잠재적으로 정량화하는데 중요한 기여를 한다. 핵산표적은 크게 DNA 와 RNA 로 나뉘어질 수 있다. 이러한 핵산은 암을 포함하여 다양한 질병의 진단 등에 사용되고 있으며, 그 예로, DNA는 유방암, 난소암, 췌장암 및 전립선 암과 관련이 있는 BRCA1 및 BRCA2 유전자가 있으며 정확한 BRCA 분석에 대한 수요는 꾸준히 증가하고 있고, 이는 조기발견의 촉진, 유전자 돌연변이 식별 및 치료의 선택에 도움을 준다.

[0003] 또한, RNA의 예로는 최근 2019년 12월에 발생한 중증 급성 호흡기 증후군 코로나 바이러스 2(SARS-CoV-2)를 포함하여 Zika virus, Ebola virus, influenza virus 등이 있으며, 각 바이러스의 큰 확산으로 인해 국제적인 공중 보건 비상 사태를 초래했다. 따라서 RNA 바이러스의 신속하고 정확한 진단은 바이러스에 감염된 환자를 조기

에 식별하고 감염의 확산을 방지할 수 있다.

[0004] 한편, 이러한 DNA 또는 RNA를 분석하는 핵산 분석의 중요한 요소 중 하나는 증폭이다. 증폭기술로서 있는 PCR(polymerase chain reaction) 및 qPCR(Quantitative polymerase chain reaction) 방법이 사용되고 있으며, 이러한 방법은 미량의 핵산표적을 기하급수적으로 증폭시킬 수 있다. PCR/qPCR 방법 변성(Denaturation), 결합(Annealing), 연장(extension) 단계의 반복을 통해 미량의 DNA 및 RNA의 핵산표적을 기하급수적으로 증폭할 수 있고, 이 방법은 유전자를 연구 및 분석하는 분자유전학을 포함한 많은 생물학 관련 연구뿐만 아니라 의료 현장에서 정확한 진단으로 의학 발전에 크게 기여하고 있으며, 더 빠르고 민감한 타겟 검출을 위한 노력은 계속되고 있다.

[0005] 한편, 종래 사용되고 있는 대표적인 PCR/qPCR 방법은 단점을 가지고 있는데, 첫째는 민감도의 문제이다. 일반적으로 사용되는 Taq polymerase는 GC가 풍부한 서열 또는 헤어핀 등 복잡한 구조를 증폭하는 데에 한계가 있다. 이러한 구조는 폴리머라제 연장(polymerase extension)을 조기 종결시킬 수 있고, 주형과 상보적 가닥 사이의 mis-priming 및 mis-annealing을 통한 부정확한 증폭을 야기시킬 수 있는 문제점이 있다. 이러한 문제점은 반응의 민감도를 떨어뜨릴 수 있다.

[0006] 또한 PCR/qPCR 방법이 가지고 있는 다른 단점은 시간이 많이 소요된다는 것이다. 일반적인 PCR/qPCR 은 대략 2시간이 소요되어 비교적 긴 시간이 걸리기 때문에 공항이나 현장 진료 테스트에서 SARS-CoV-2 검출과 같은, 많은 샘플에 대한 신속한 진단이 필요한 상황의 요구를 충족시키기가 어렵다. 특히, RT-qPCR 을 사용하는 코로나 진단의 경우 샘플 채취부터 진단까지 대략 4시간이 걸린다고 알려져 있다. 따라서 이렇게 분석시간이 많이 소요되면, 그 사이에 방역이 뚫릴 수 있는 여지가 높다. 따라서 진단 및 검출 시간을 최소화하는 것이 방역 체계를 갖추는 데에 있어서 매우 중요한 요소라고 할 수 있다.

[0007] 이러한 측면에서 PCR/qPCR의 시간 단축을 위하여, PCR 반응 부피를 줄여 열 전달 및 열 평형을 향상시키거나, PCR 기기의 열 순환 장치를 보완하여 온도 변화를 빠르게 함으로써 시간을 단축시키는 방법들이 제안되어 왔다. 그러나 이러한 방법들은 일상적인 실험실에서 쉽게 사용하기 어려우며 기존의 확립된 PCR 시스템에서 벗어나는 방법이며, 반응 시간 단축 효과가 크지 않다는 문제점이 있다.

[0008] 그러므로 기존의 PCR 시스템을 최대한 유지하면서 PCR/qPCR의 분석 시간을 효과적으로 단축시킬 수 있는 새로운 방법의 개발이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 미국공개특허 US2020/0255891

(특허문헌 0002) 미국공개특허 US2020/0239878

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 이에 본 발명자들은 가닥치환 활성이 있는 중합효소(polymerase)를 사용하여 PCR 각 단계의 온도간격과 시간을 최소화시킨 종래 방법에 비해 검출 또는 진단 시간을 획기적으로 감축시킬 수 있는 새로운 핵산 검출을 위한 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법을 확립함으로써 본 발명을 완성하였다.

[0011] 따라서 본 발명의 목적은 SD 중합효소(SD polymerase)를 이용하며, 변성 단계 및 결합과 연장의 동시반응 단계를 1주기로 하여 반복수행하는 단계를 포함하는, 신속한 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법을 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명의 다른 목적은 증폭 또는 검출대상의 핵산에 특이적으로 결합할 수 있으며 용융온도(melting temperature)가 65~72℃가 되도록 디자인된 프라이머 및 SD 중합효소(SD polymerase)를 이용하며, 변성 단계 및 결합과 연장의 동시반응 단계를 1주기로 하여 반복수행하는 단계를 포함하는, 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법을 이용한 목적 핵산의 신속 검출방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 그러므로 본 발명은 SD 중합효소(SD polymerase)를 이용하며, 변성 단계 및 결합과 연장의 동시반응 단계를 1주기로 하여 반복수행하는 단계를 포함하는, 신속한 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법을 제공한다.
- [0014] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 변성 단계 전에, 92℃에서 2분간 예비변성을 수행하는 것일 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 변성 단계는 87℃에서 1초간 수행하는 것일 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 결합과 연장의 동시반응 단계는 72℃에서 1초간 수행하는 것일 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 방법은 증폭 또는 검출대상의 핵산에 특이적으로 결합할 수 있으며, 용융온도(melting temperature)가 65~72℃가 되도록 디자인된 프라이머를 이용하여 수행하는 것일 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 프라이머는 용융온도(melting temperature)가 70℃가 되도록 디자인된 것일 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 방법은 10 카피수 이하의 핵산을 검출할 수 있다.
- [0020] 또한 본 발명은, 증폭 또는 검출대상의 핵산에 특이적으로 결합할 수 있으며 용융온도(melting temperature)가 65~72℃가 되도록 디자인된 프라이머 및 SD 중합효소(SD polymerase)를 이용하여, 변성 단계 및 결합과 연장의 동시반응 단계를 1주기로 하여 반복수행하는 단계를 포함하는, 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법을 이용한 목적 핵산의 신속 검출방법을 제공한다.
- [0021] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 변성 단계 전에, 92℃에서 2분간 예비변성을 수행하는 것일 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 변성 단계는 87℃에서 1초간 수행하는 것일 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 결합과 연장의 동시반응 단계는 72℃에서 1초간 수행하는 것일 수 있다.
- [0024] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 방법은 10 카피수 이하의 핵산을 검출할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 핵산은 DNA 또는 RNA일 수 있다.
- [0026] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 핵산이 RNA인 경우, 역전사 정량중합효소연쇄반응을 먼저 수행한 후, 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법을 수행하는 것일 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명에 따른 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법은 qPCR의 시간 단축을 위해 열 안정성과 가닥치환 활성을 갖는 SD 중합효소를 이용하였으며, 종래 qPCR의 3단계의 반응과정을 2단계로 줄이고, 각 단계간의 온도 간격을 최소화하였으며 각 단계의 반응시간도 최소화시켜, 높은 민감도를 유지하면서 전체 반응시간을 획기적으로 감소시킬 수 있다. 본 발명에 따른 상기 방법은 30분 이내에 10 카피수 이하의 매우 소량의 DNA 또는 RNA 핵산을 안정적으로 검출할 수 있다. 따라서 본 발명에서 제공하는 상기 방법은 바이러스 감염에 의한 질환을 포함하는 다양한 질환들의 임상진단에서 주요 타겟 핵산의 정확하고 신속한 검출분야에도 유용하게 사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 Taq 중합효소 및 SD 중합효소에 대한 반응원리를 모식화하여 나타낸 것이고(A), 기존 3단계로 수행되는 qPCR 반응조건 및 본 발명에 따른 2단계의 qPCR 반응조건을 모식도로 나타낸 것이다.
- 도 2는 DNA 300, 30, 3 및 0 카피수에 대한 3단계 qPCR 수행 결과를 나타낸 것으로, A는 Ct 값을 나타낸 것이고, B는 실시간 형광곡선을 나타낸 것이다.
- 도 3은 DNA 300, 30, 3 및 0 카피수에 대한 2단계 qPCR 수행 결과를 나타낸 것으로, A는 Ct 값을 나타낸 것이고, B는 실시간 형광곡선을 나타낸 것이다.
- 도 4는 용융 온도가 65℃인 프라이머 및 용융 온도가 70℃인 프라이머에 2단계 qPCR 수행에 있어서, 결합 및 연장 온도의 최적조건 확립을 위한 실험계획을 모식화하여 나타낸 것이다.
- 도 5는 62, 64, 66 및 68℃의 결합 및 연장온도에서 Tm 65° C 프라이머를 사용하여 증폭반응을 수행한 Ct 값(A) 및 실시간 형광 곡선(B)을 나타낸 것이다.

도 6은 68, 70, 72 및 74℃의 결합 및 연장온도에서 Tm 70° C 프라이머를 사용하여 증폭반응을 수행한 Ct 값(A) 및 실시간 형광 곡선(B)을 나타낸 것이다.

도 7은 2단계 qPCR 수행에 있어서, 각 단계별 반응시간의 최적조건 확립을 위한 실험계획을 모식화하여 나타낸 것이다.

도 8은 각 단계별 반응시간을 15초, 5초 및 1초로 한 경우, 증폭된 Ct 값(A) 및 실시간 형광 곡선(B)을 나타낸 것이다.

도 9는 2단계 qPCR 수행에 있어서, 변성 조건의 최적조건을 확립하기 위한 실험계획을 모식화하여 나타낸 것이다.

도 10은 91℃~85℃의 변성 온도 범위에 대한 Ct 값(A) 및 실시간 형광 곡선(B)을 나타낸 것이다.

도 11은 본 발명에 따른 SF-qPCR 방법을 통한 SARS-CoV-2 RNA 바이러스 증폭 검출 과정을 모식도로 나타낸 것이다.

도 12는 본 발명에 따른 SF-qPCR 반응을 통해 증폭된 SARS-CoV-2 RNA 바이러스의 실시간 형광곡선을 나타낸 것으로, 1000 카피수(보라색), 100 카피수(빨간색), 10 카피수(노란색), 0 카피수(검정색)의 분석 결과를 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 본 발명은 신속하게 핵산을 검출할 수 있는 정량중합효소 연쇄반응방법에 관한 것으로, 구체적으로 SD 중합효소(SD polymerase)를 이용하며, 변성 단계 및 결합과 연장의 동시반응 단계를 1주기로 하여 반복수행하는 단계를 포함하는, 신속한 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법을 제공함에 특징이 있다.
- [0030] 본 발명자들은 기존의 PCR/qPCR 방법에 소요되는 시간을 획기적으로 단축시키면서 동시에 우수한 검출 민감도를 유지할 수 있는 새로운 정량중합효소 연쇄반응방법을 개발하기 위해 연구하던 중, 가닥치환 활성이 있는 중합효소를 사용하여 PCR의 각 단계의 온도간격과 시간을 최소화하여 기존 방법에 비해 반응 시간을 월등히 감축시킬 수 있는 중합효소 연쇄반응의 최적반응 조건을 확립하였다.
- [0031] 구체적으로 본 발명의 방법에서는 종래 Taq 중합효소 대신 SD 중합효소(SD polymerase)를 이용한 점에 특징이 있다. SD 중합효소는 높은 열안정성과 가닥 치환 활성의 특성을 가지고 있어, GC가 풍부한 주형 또는 복잡한 2차 구조의 주형의 증폭에도 높은 반응산물을 얻을 수 있다. 한편, 종래의 Taq 중합효소는 GC를 함유하는 주형을 증폭하는데 있어서 제한이 있는 문제점이 있었고, 따라서 반응결과의 정확도가 낮은 문제점이 있었다. 그러나 본 발명에서는 SD 중합효소를 사용함으로써 높은 반응 민감도를 가질 수 있도록 하였다.
- [0032] 나아가 본 발명에 따른 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법은 종래 PCR/qPCR 방법, 즉 변성(denature), 결합(annealing), 연장(extension)의 3단계 반응과정이 아닌, 2단계 반응과정만으로도 높은 민감도로 타겟 주형을 증폭 및 검출할 수 있다. 본 발명에 따른 2단계 반응과정은 (i) 변성 단계 및 (ii) 결합과 연장의 동시반응 단계이다. 결합 및 연장 반응을 각각 달리 수행하는 것이 아니라 이들 반응을 동시에 수행할 수 있다.
- [0033] 또한 본 발명의 방법은 상기 변성 단계 전에 예비변성 단계를 추가로 더 수행할 수 있으며, 상기 예비변성은 92℃에서 2분간 가열함을 통해 수행할 수 있다.
- [0034] 본 발명의 일실시예에서는, SD 중합효소를 이용하여 2단계 반응 및 종래 3단계 반응에 의한 qPCR을 수행하였는데, 그 결과, SD 중합효소를 이용한 2단계 반응이 3단계 반응에 비해 약 25분 이상 반응시간을 단축시킬 수 있음을 확인하였다.
- [0035] 또한 본 발명자들은 반응 시간 단축을 위해, 변성 단계와 결합 및 연장의 동시반응 단계 간의 반응 온도 차이를 줄일 수 있는 조건을 확립하기 위한 실험을 수행하였다.
- [0036] 이를 위해, 결합 및 연장의 동시반응에 대한 온도를 높여 최적화하는 실험을 수행하였으며, 이때 다양한 용융온도(65~72℃)를 갖는 프라이머들을 제작하고 다양한 온도에서 결합 및 연장의 동시반응을 수행하였다.
- [0037] 그 결과, 용융온도(melting temperature)가 70℃가 되도록 디자인된 프라이머를 이용하고 72℃에서 결합 및 연장의 동시반응을 수행할 경우, 높은 검출 민감도를 그대로 유지하면서 전체 반응시간을 단축시킬 수 있는 것으

로 나타났다.

- [0038] 또한 본 발명자들은 간 단계별 반응 시간을 단축시켜 총 반응시간을 줄일 수 있는 조건을 확립하기 위한 실험을 수행하였는데, 92℃의 변성 및 72℃의 결합과 연장 동시반응을 각각 15초, 5초 및 1초로 시간을 달리하면서 증폭을 수행하였다.
- [0039] 그 결과, 변성 단계 및 결합과 연장의 동시반응 단계의 각 단계를 각각 1초씩만 수행한 경우, 높은 민감도를 유지하면서 목적하는 반응산물을 가장 빠르게 얻을 수 있었다.
- [0040] 또한 본 발명자들은 변성 단계의 온도를 낮추게 되면 각 단계 간의 온도 차이를 최소화하여 사이클당 소요되는 시간을 최소화할 수 있어 전체 반응시간을 감축시킬 수 있을 것으로 판단하여, 변성 단계의 온도를 91℃에서 85℃까지 달리하여 분석하였다.
- [0041] 그 결과, 높은 민감도를 유지하면서 목적하는 반응산물을 빠르게 얻을 수 있는 변성 단계의 온도는 87℃가 최적의 온도인 것으로 나타났다.
- [0042] 이러한 결과들을 통해 본 발명자들은, SD 중합효소(SD polymerase)를 이용하며, 변성 단계 및 결합과 연장의 동시반응 단계를 1주기로 하여 반복수행하는 단계를 포함하되, 상기 변성 단계는 87℃에서 1초간 수행하고, 상기 결합과 연장의 동시반응 단계는 72℃에서 1초간 수행할 경우, 높은 검출 민감도를 유지하면서 종래 방법에 비해 총 반응시간을 획기적으로 단축시키면서 반응 산물을 얻을 수 있음을 알 수 있었다.
- [0043] 또한, 상기 방법에서 사용할 수 있는 프라이머는 증폭 또는 검출대상의 핵산에 특이적으로 결합할 수 있으며, 용융온도(melting temperature)가 65~72℃가 되도록 디자인된 프라이머를 이용할 수 있으며, 바람직하게는 용융온도가 70℃가 되도록 디자인된 프라이머를 사용할 수 있다.
- [0044] 또한 본 발명에 따른 상기 방법은 10 카피수 이하의 소량의 핵산도 빠르고 정확하게 검출할 수 있으며, 3 카피수의 핵산도 용이하게 검출 가능한 것으로 나타났다.
- [0045] 본 발명의 일실시예에서는 본 발명의 방법을 적용하여 목적 핵산을 신속하게 증폭 및 검출할 수 있는지를 확인하기 위한 예로서, 타겟 DNA로 BRCA 유전자를 사용하였고, 타겟 RNA로는 SARS-CoV-2 바이러스의 N 유전자를 사용하였으며, 각각의 타겟 핵산에 특이적으로 결합할 수 있는 프라이머를 각기 다른 용융온도를 갖도록 디자인 한 후, 분석을 수행하였는데, 그 결과, 용융온도가 70℃가 되도록 디자인된 프라이머를 사용하고 상기 본 발명의 최적 반응조건에서 반응을 수행한 군이 높은 민감도를 유지하면서 매우 빠르게 반응 산물을 증폭 및 검출할 수 있는 것으로 나타났다. 또한 이러한 최종 반응시간은 종래 방법에 비해 월등히 단축된 것으로 나타났다.
- [0046] 그러므로 본 발명은 본 발명의 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법을 이용한 목적 핵산의 신속 검출방법을 제공할 수 있다.
- [0047] 상기 본 발명에 따른 목적 핵산의 신속 검출방법은, 증폭 또는 검출대상의 핵산에 특이적으로 결합할 수 있으며 용융온도(melting temperature)가 65~72℃가 되도록 디자인된 프라이머 및 SD 중합효소(SD polymerase)를 이용하여, 변성 단계 및 결합과 연장의 동시반응 단계를 1주기로 하여 반복수행하는 단계를 포함할 수 있으며, 상기 반복수행은 50회 수행할 수 있다.
- [0048] 상기 방법 역시 변성 단계 전에, 92℃에서 2분간 예비변성을 수행할 수 있으며, 상기 변성 단계는 87℃에서 1초간 수행하고, 상기 결합과 연장의 동시반응 단계는 72℃에서 1초간 수행할 수 있다.
- [0049] 또한 검출하고자 하는 핵산이 RNA인 경우에는 역전사 정량중합효소연쇄반응을 먼저 수행한 후, 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법을 수행할 수 있다.
- [0050] 특히 본 발명에 따른 방법은 각 단계별 반응 시간을 매우 짧게 수행된다는 점에 특징이 있는데, 각 반응 단계에서 시간을 줄이는 경우 언제 프라이머가 타겟 핵산에 혼성화되고 언제 연장반응이 되는지 알 수 없으며, 전체의 반응시간 감축을 위해서는 온도 변화 순간에도 연장반응이 진행되어야 한다는 어려움이 있다.
- [0051] 그러나 본 발명에서 사용한 SD 중합효소(SD polymerase)는 낮아진 변성 온도 조건에서 dsDNA가 존재할지라도 가닥 치환 활성을 가지고 있어 증폭반응이 진행될 수 있으며, 2단계의 반응과정 만으로도 높은 민감도를 유지하면서 목적 산물을 우수한 효율로 증폭 및 검출할 수 있다.
- [0052] 또한 본 발명에 따른 상기 방법은 타겟 증폭 PCR 반응을 실시하는데 필요한 시약을 선택적으로 포함할 수 있으며, 다양한 폴리뉴클레오타이드 분자, 역전사효소, 다양한 버퍼 및 시약 등을 포함할 수 있다.

[0054] 이상 본 발명자들에 의해 고안된 SD 중합효소(SD polymerase)를 이용한 신속한 가닥 치환 기반의 정량중합효소 연쇄반응방법은 기존의 PCR/qPCR 방법에 비해 신속하고 간단하게 분자진단 및 검출이 가능한 특징이 있다. 또한 매우 소량의 검출 대상 핵산도 높은 민감도로 정확하게 검출할 수 있어 감염병을 포함하는 다양한 질병의 진단 및 확산방지를 위한 방역체계 구축에 유용하게 사용될 수 있는 특징이 있다.

[0056] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 보다 상세히 설명하고자 한다. 이들 실시예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0058] <준비에>

[0059] SD HotStart DNA 중합효소(10 U/mL), 10 x SD 중합효소 반응 완충액 및 $MgCl_2$ 는 Bioron GmbH(독일 Romerberg)에서 구입하여 사용하였다. dNTP(각각 10mM)는 New England BioLabs(NEB; Ipswich, MA, USA)에서 구입한 것을 사용하였고, Syto82는 Thermo Fisher Scientific(Waltham, MA, USA)에서 구입한 것을 사용하였으며, LunaScript® RT SuperMix Kit는 New England BioLabs에서 구입한 것을 사용하였다. 게놈 DNA는 Novagen에서 구입하여 사용하였다. 정량적으로 합성된 SARS-CoV-2 RNA: ORF, E, N은 ATCC에서 구입하여 사용하였다. 본 발명의 실시예에서 사용한 프라이머는 NCBI 프라이머-BLAST 프로그램을 사용하여 설계하였고, Integrated DNA Technology(IDT; Coralville, IA)로 합성하였다. 실시간 증폭 반응은 CFX96 Real-Time Detection System(Bio-Rad Laboratories, Inc.)을 사용하여 수행하였다.

[0061] <실험방법>

[0062] ① 3단계 qPCR 분석

[0063] 게놈 DNA 템플릿은 SD HotStart DNA 중합효소를 이용하여 증폭하였다. 증폭을 위한 반응액(25 μ l)에는 1 x SD 중합효소 반응 완충액, 3mM $MgCl_2$, 0.2mM dNTP(각각), 0.1ng 주형 DNA, 0.2mM 프라이머 F1 및 R1(각각), 1 μ l syto82 염료가 포함되도록 하였고, 반응액의 나머지 부피는 증류수를 이용하여 25 μ l가 되도록 하였다. 특정 주형 핵산이 포함되지 않은 균을 음성 대조군으로 이용하였다. 반응 조건은 92° C의 온도에서 2분 동안 예열(예비변성)한 후, 92° C(30초) 변성, 60° C(30초) 결합, 68° C(30초)의 연장반응을 50 사이클 반복 수행하였다.

[0065] ② 2단계 qPCR 분석

[0066] 게놈 DNA 템플릿을 SD HotStart DNA 중합효소를 이용하여 증폭하였다. 이때 분석을 위한 반응액(25 μ l)에는, 1 x SD 중합효소 반응 완충액, 3mM $MgCl_2$, 0.2mM dNTP(각각), 0.1ng 주형 DNA, 0.2mM 프라이머 F1 및 R1(각각), 1 μ l syto82 염료를 포함하도록 하였고, 반응액의 나머지 부피는 증류수를 이용하여 25 μ l가 되도록 하였다. 특정 주형 핵산이 포함되지 않은 균을 음성 대조군으로 이용하였다. 반응 조건은 92° C를 2분 동안 예열(예비변성)한 후, 92° C(30초) 변성시키고 60° C(30초)의 결합 및 연장 반응을 50 사이클 반복 수행하였다.

[0068] ③ 2단계 RT-qPCR 분석

[0069] SARS-CoV-2 RNA 주형을 SD HotStart DNA 중합효소를 이용하여 증폭시켰다. RT 반응에는 LunaScript RT SuperMix를 사용하였고, RT 반응액(10 μ l)에는, 1 X LunaScript RT SuperMix, RNA 주형, 10 μ l 뉴클레아제가 없는 물이 포함되도록 하였다. 반응 조건은 프라이머 어닐링 25° C(2분), cDNA 합성 55° C(10분), 열 불활성화 95° C(1분)로 RT 반응을 수행하였다.

[0070] 이후 qPCR 분석 반응액(25 μ l)에는, 1 x SD 중합효소 반응 완충액, 3mM $MgCl_2$, 0.2mM dNTP(각각), cDNA(5 μ l), 0.2mM 프라이머 F1 및 R1(각각) 1 μ l, syto82 염료가 포함되도록 하였고, 반응액의 나머지 부피는 증류수를 이용하여 25 μ l가 되도록 하였다. 특정 주형 핵산이 포함되지 않은 균을 음성 대조군으로 이용하였다. 반응은 2분

동안 92° C에서 예열(예비변성)한 후, 89° C(1초) 변성시키고, 72° C(1초)의 결합 및 연장 반응을 50 사이클 반복 수행하였다.

<실시예 1>

프라이머 디자인

본 발명자들은 본 발명에서 고안한 가닥치환 기반의 신속한 정량증합효소 연쇄반응을 수행하기 위한 타겟 핵산으로 BRCA DNA 유전자(서열번호 7, NCBI Reference Sequence: NC_000017.11)를 이용하였고, 이를 증폭할 수 있는 프라이머를 NCBI primer-BLAST 프로그램을 이용하여 디자인하였는데, 이때 용융온도(melting temperature)를 65°C 및 70°C가 되도록 각각 프라이머를 디자인하였다. 또한 타겟 핵산으로 RNA를 이용하기 위해 SARS-CoV-2 RNA 바이러스의 N 유전자(서열번호 8, NCBI Reference Sequence: NC_045512.2)를 이용하였고, 이를 증폭하기 위한 프라이머를 디자인하였는데, 이때 용융온도가 70°C가 되도록 하기 표 1과 같이 각각의 프라이머들을 설계하였다.

표 1

qPCR 및 RT-qPCR을 위한 프라이머

이름	프라이머 시퀀스(5'-3')	서열번호	T _m value(°C)
BRCA 4014 tm65	정방향: CAGGAACATCACCTTAGTGAGGAAAC	1	65
	역방향: TGCTGCTTCACCTAAGTTTGAATCC	2	65
BRCA 4014 tm70	정방향: GGCTGCCAGCAAGTATGATTTGTCCTT	3	70
	역방향: CAGACTCTTCCAGCTGTTGCTCCTCCAC	4	70
SARS-CoV-2 RNA N gene	정방향: ACATTGGCACC CGCAATCCTGCTAAC	5	71
	역방향: AAAGCAAGAGCAGCATCACC GCCATT	6	71

<실시예 2>

신속한 가닥 치환 기반의 정량증합효소 연쇄반응 조건확립(DNA 증폭)

본 발명자들은 종래 PCR/qPCR 방법에 비해 분석시간을 단축시킬 수 있는 최적의 반응조건 확립을 위해 다음과 같은 실험을 수행하였다.

<2-1> qPCR의 3단계 방법을 2단계로 감축

qPCR의 반응시간을 단축하기 위해 가닥치환 활성화와 열안정성을 동시에 가지는 SD 증합효소를 이용하여 기존 3단계의 반응(변성, 결합, 연장)을 2단계(변성, 결합 & 연장)로 줄여 다음과 같이 증폭반응을 수행하였다(도 1B 참조). 이를 위해 상기 준비예에서 준비한 BRCA 유전자의 주형을 계대 희석하여 DNA 주형(template)이 300, 30, 3, 0 카피 농도가 되도록 각각 준비하였고, 상기 실험방법에 기재된 3단계 qPCR 및 2단계 qPCR 분석을 수행하였으며, 그 결과를 하기 표 2, 도 2~3에 나타내었다.

표 2

qPCR	DNA copy number	Ct of average $\pm$ SD	Reaction time (hh:mm:ss)
Three-step	300	31.5 $\pm$ 0.1	01:53:03
	30	34.6 $\pm$ 0.3	
	3	38.4 $\pm$ 0.2	
	0	0.0 $\pm$ 0.0	
Two-step	300	28.0 $\pm$ 0.5	01:29:16
	30	33.7 $\pm$ 0.6	
	3	36.6 $\pm$ 0.2	
	0	0.0 $\pm$ 0.0	

[0083]

[0084]

그 결과, 3단계 qPCR 및 2단계 qPCR에 대한 평균 Ct 값(threshold cycle) $\pm$ 표준편차와 전체 반응에 소요된 시간을 분석한 결과, 상기 표 2에 나타난 바와 같이, 각 반응의 민감도는 비슷하게 유지되는 것으로 나타난 반면, 3단계 분석 시에는 1시간 53분 03초가 소요되었고, 본 발명과 같이 2단계 분석에서는 1시간 29분 16초가 소요되어 약 25분의 반응시간을 줄일 수 있는 것으로 나타났다. 또한, 카피수가 다르도록 희석된 주형 DNA에 대한 분석 결과에서 타겟 양이 감소함에 따라 Ct 값이 비교적 균일하게 증가됨을 통해 정량분석이 가능하다는 것을 확인하였고, 같은 농도에서 3단계 분석에 비해 2단계 분석에서 2~3 사이클 더 빠른 결과를 보였다(도 2, 도 3). 또한 2단계로 한 단계를 줄였음에도 불구하고 3카피의 낮은 초기 카피수의 핵산도 검출할 수 있는 것으로 확인됨에 따라 매우 높은 민감도로 타겟 핵산의 검출이 가능하다는 것을 알 수 있었다.

[0085]

[0086]

<2-2> 결합(annealing) 및 연장(extension) 반응의 온도 최적화

[0087]

다음으로, 본 발명자들은 변성과 결합 & 연장 단계의 온도 간격을 줄일 경우, 온도변화에 따른 분석진행의 시간을 줄일 수 있을 것으로 판단하여, 먼저 결합 및 연장 반응의 온도를 높여 반응을 최적화할 수 있는지를 확인하기 위한 실험을 수행하였다. 이러한 실험방법의 착안 모식도는 도 4에 나타내었고, 이를 위해 용융온도가 70°C가 되도록 프라이머를 디자인하였다. 구체적으로, 결합 및 연장 온도를 다양하게 하기 위해, 용융온도가 다른 종류의 프라이머를 사용하였고, 하기 표 3과 같이 결합 및 연장 온도를 달리하여 2단계 qPCR을 수행하였다.

표 3

Primer T _m (°C)	Annealing & Extension temperature (°C)	Ct of average $\pm$ SD		Reaction time (hh:mm:ss)
		3 copy	0 copy	
65	62	38.9 $\pm$ 0.2	0.0 $\pm$ 0.0	01:27:50
	64	42.5 $\pm$ 0.4	0.0 $\pm$ 0.0	01:26:24
	66	46.4 $\pm$ 2.7	0.0 $\pm$ 0.0	01:24:55
	68	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	01:23:29
70	68	36.7 $\pm$ 1.6	0.0 $\pm$ 0.0	01:23:29
	70	36.7 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	01:22:03
	72	37.3 $\pm$ 0.2	0.0 $\pm$ 0.0	01:20:36
	74	43.0 $\pm$ 0.5	0.0 $\pm$ 0.0	01:19:10

[0088]

[0089]

그 결과, 상기 표 3에 나타난 바와 같이, 프라이머의 용융온도(melting temperature)가 65°C인 경우에는, 결합 및 연장이 66°C까지 증폭이 가능한 것으로 나타났다(도 5). 또한 이보다 더 높은 온도인 용융온도가 70°C인 프라이머를 이용하여 반응을 수행한 결과, primer를 디자인하였으며, 결합 및 연장 온도를 68, 70, 72, 74°C로 높여서 수행한 모든 결과에서 증폭이 된 것으로 나타났다(도 6).

[0090]

이러한 결과를 통해, 본 발명자들은 Ct 값이 40 이내이면서 반응시간이 가장 단축된 조건으로 용융온도가 70°C

인 프라이머를 사용하고, 결합 및 연장 온도를 72° C에서 수행할 경우, 약 9분의 반응시간을 단축할 수 있음을 알 수 있었다.

[0092] <2-3> 각 반응 단계별 반응시간의 최적화

[0093] 나아가 본 발명자들은 변성 단계의 온도를 낮추는 실험을 하기에 앞서, 먼저 변성 단계(denaturation step)와 결합 & 연장단계(annealing & extension step) 내의 반응시간을 줄일 수 있는 조건을 확립하기 위한 실험을 수행하였다(도 7 참조).

[0094] 이를 위해 변성단계를 92° C로 하고, 결합 및 연장 단계를 72° C로 하는 반응 조건에서 각 단계별 시간을 15s, 5s, 1s로 각각 줄여서 민감도를 확인하였다. 민감도를 유지하는 조건을 최적화하기 위해 3, 0 카피수의 주형에 대해 qPCR을 수행하였다.

표 4

Each step time (s)	Ct of average $\pm$ SD		Reaction time (hh:mm:ss)
	3 copy	0 copy	
15	38.0 $\pm$ 0.9	0.0 $\pm$ 0.0	00:55:06
5	37.9 $\pm$ 0.1	0.0 $\pm$ 0.0	00:38:06
1	40.5 $\pm$ 0.1	0.0 $\pm$ 0.0	00:31:14

[0095]

[0096] 그 결과, 상기 표 4에 나타난 바와 같이, 15s, 5s, 1s에서 모두 증폭이 된 것으로 나타났으나, 그 중에서도 가장 짧은 시간인 1s에서도 ct 값이 40 이내인 것으로 나타나, 1s의 반응시간 만으로도 높은 민감도로 타겟 핵산의 증폭이 가능한 것으로 나타났다(도 8). 따라서 이러한 결과는 기존 qPCR 표준 방법(30s 수행)에 비해 약 49분의 시간을 단축시킬 수 있는 것으로 나타났다.

[0098] 다음으로 본 발명자들은 변성단계의 온도를 낮추어, 각 단계 간의 온도 차이를 최소화하여 cycle 당 걸리는 시간을 최소화하고자 하였다(도 9). 앞서 확립된 조건(2단계 반응조건, 결합 & 연장 반응온도: 72° C, 각 step 시간: 1s)으로 변성 온도를 91° C에서 85° C까지 낮추어 실험을 진행하였다.

표 5

Denaturation temperature (°C)	Ct of average $\pm$ SD		Reaction time (hh:mm:ss)
	3 copy	0 copy	
91	36.5 $\pm$ 0.1	0.0 $\pm$ 0.0	00:30:33
90	39.2 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	00:29:55
89	40.7 $\pm$ 0.9	0.0 $\pm$ 0.0	00:29:07
88	40.3 $\pm$ 0.7	0.0 $\pm$ 0.0	00:28:29
87	40.5 $\pm$ 0.3	0.0 $\pm$ 0.0	00:27:47
86	40.2 $\pm$ 0.8	0.0 $\pm$ 0.0	00:27:05
85	45.1 $\pm$ 3.0	0.0 $\pm$ 0.0	00:26:21

[0099]

[0100] 그 결과, 상기 표 5에 나타난 바와 같이, 변성온도를 86° C까지 40 cycles 내로 증폭되었으므로 변성온도는 86° C 보다는 더 안정적인 87° C로 최적화할 경우, 약 4분의 반응시간을 단축시킬 수 있는 것으로 나타났다(도 10).

[0102] 따라서 이상의 실험결과들을 정리하면, DNA의 신속검출을 위한 SD polymerase를 2단계 qPCR의 최적 반응 조건은, 예비 변성 92° C에서 2min 수행하고, 변성을 87° C에서 1s 수행하고, 결합 & 연장을 동시에 72° C 1s 수행하는 조건임을 확인하였다. 나아가 본 발명자들은 상기 실험을 통해 확립한 신속 핵산 검출 방법을 ‘SF-qPCR’ 이라고 명명하였으며, 이러한 조건을 사용한 실시예의 분석 결과, 전체 반응시간이 약 27분으로 기존 방법(113분)에 비해 현저하게 반응시간이 단축된 것으로 나타났다.

[0104] <실시예 3>

[0105] 신속한 가닥 치환 기반의 정량증합효소 연쇄반응 조건확립(RNA 증폭)

[0106] 본 발명자들은 증폭 및 검출 대상이 RNA에도 적용되는지 확인하기 위한 실험을 수행하였다. 이를 위해 타겟 RNA를 SARS CoV RNA 바이러스의 N 유전자로 하였고, 전체 반응은 역전사 반응을 통해 cDNA를 생성하는 단계와 SF-qPCR 반응으로 진행하였다(도 11). cDNA 합성은 키트의 가이드 라인대로 진행하였고, SF-qPCR은 상기 실시예 2에서 확립한 조건을 기반으로 추가로 최적화한 후 진행하였다(2단계 반응수행, 결합 & 연장온도: 72° C, 각 단계별 반응시간: 1s, 변성온도: 89° C로 수행). 또한 RNA 주형은 희석하여 1000, 100, 10, 0 copy에 대해서 분석하였다.

표 6

RNA copy number	Ct of average $\pm$ SD	Reaction time (min)
1000	37.6 $\pm$ 0.3	
100	40.4 $\pm$ 0.1	14 (RT) + 29 (qPCR)
10	44.6 $\pm$ 1.1	= 43
0	0.0 $\pm$ 0.0	

[0107]

[0109] 그 결과, 상기 표 6 및 도 12에 나타낸 바와 같이, 10 카피수까지 모두 증폭이 가능한 것으로 확인되었다. 또한 전체 반응시간은 별도로 진행된 RT 과정을 포함하여 약 43분의 시간이 걸리는 것으로 나타났다. 이러한 반응시간은 종래 방법에 비해 월등하게 분석시간이 감축된 것이다.

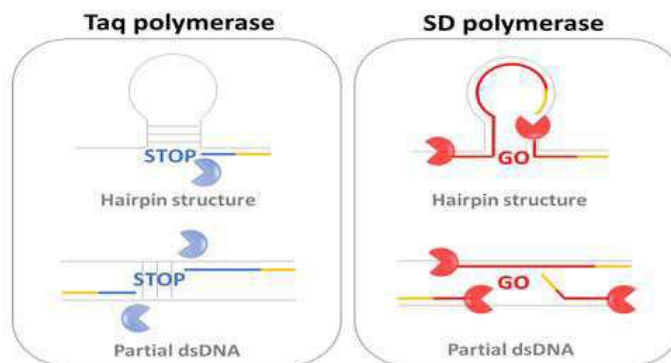
[0111] 이러한 결과들을 통해 본 발명자들은 본 발명에서 확립한 SF-qPCR 반응조건, 즉 열 안정성과 가닥 치환 활성을 갖는 SD 증합효소를 이용하고, 일반 qPCR의 3단계 반응을 2단계 반응으로 줄이며(결합 및 연장 반응을 동시에 수행), 각 반응 단계 간의 온도 간격을 최소화하고, 각 단계의 반응시간을 최소화시킬 경우, 전략으로 높은 감도를 유지하면서 전체 반응시간을 효과적으로 감축시킬 수 있음을 알 수 있었다. 특히 본 발명에서 고안한 SF-qPCR 방법은 30~45분 이내에 10 카피수 이하의 DNA 또는 RNA를 안정적으로 신속하게 검출할 수 있음을 알 수 있었다. 이러한 본 발명의 방법은 질병 또는 바이러스 감염 진단을 위한 다양한 임상진단 등에서 유용하게 사용될 수 있을 것으로 예상할 수 있었다.

[0113] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

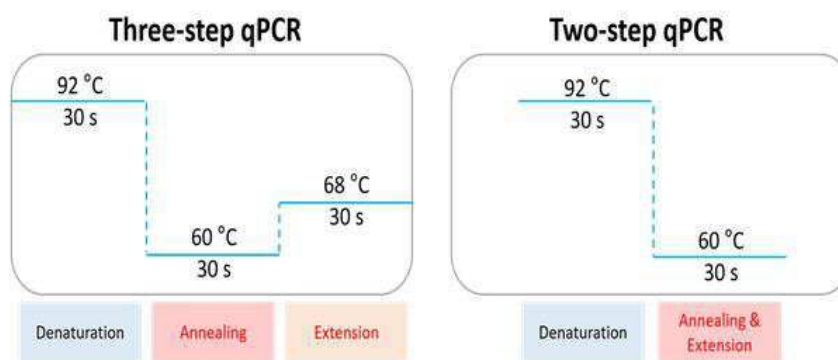
도면

도면1

A



B



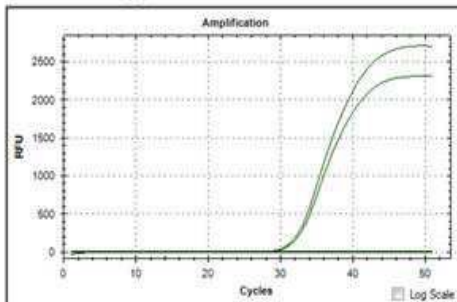
도면2

A

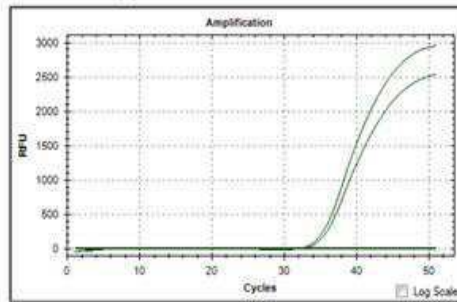
DNA copy number	Ct value		
	1 st	2 nd	Average
300	31.7	31.4	31.5
30	34.9	34.3	34.6
3	38.5	38.2	38.4
0	0.0	0.0	0.0

B

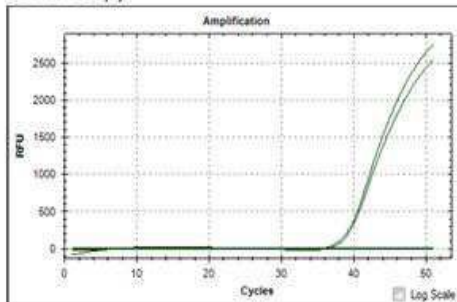
DNA 300 copy



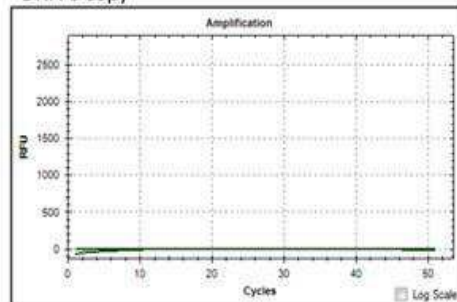
DNA 30 copy



DNA 3 copy



DNA 0 copy



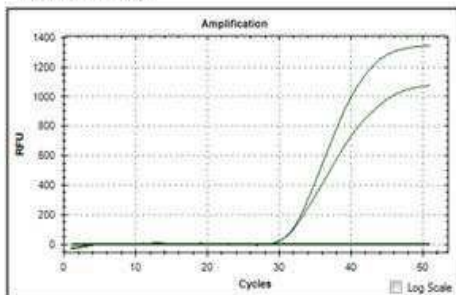
도면3

A

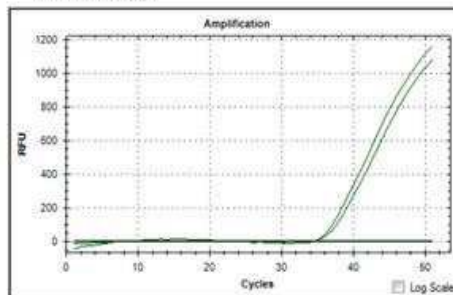
DNA copy number	Ct value		
	1 st	2 nd	Average
300	28.5	27.5	28.0
30	33.1	34.3	33.7
3	36.7	36.4	36.6
0	0.0	0.0	0.0

B

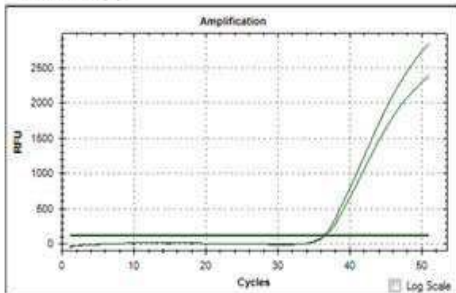
DNA 300 copy



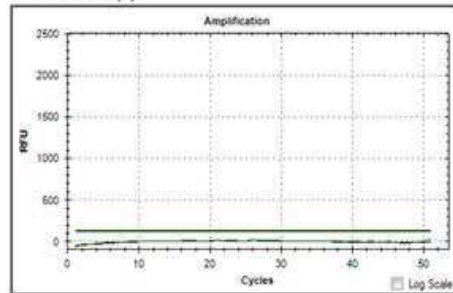
DNA 30 copy



DNA 3 copy

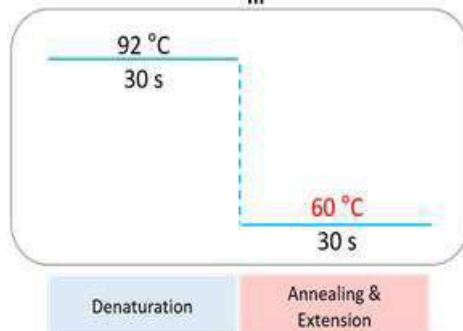


DNA 0 copy

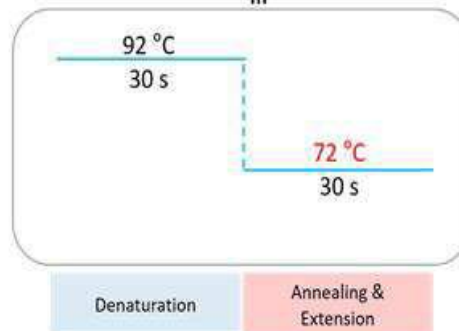


도면4

Primer T_m : 65 °C



Primer T_m : 70 °C



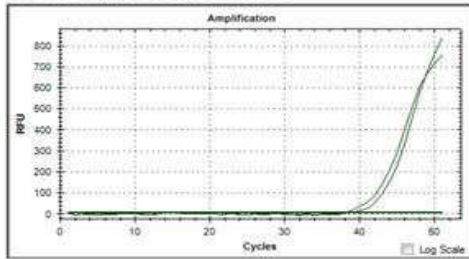
도면5

A

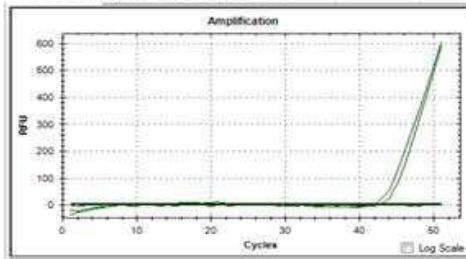
Annealing & Extension temperature (°C)	Ct value					
	3 copy			0 copy		
	1 st	2 nd	Average	1 st	2 nd	Average
62	38.7	39.1	38.9	0.0	0.0	0.0
64	42.8	42.0	42.5	0.0	0.0	0.0
66	43.7	49.0	46.4	0.0	0.0	0.0
68	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

B

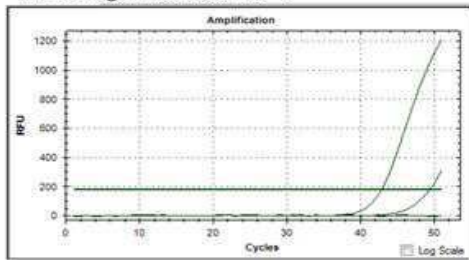
Annealing & Extension 62 °C



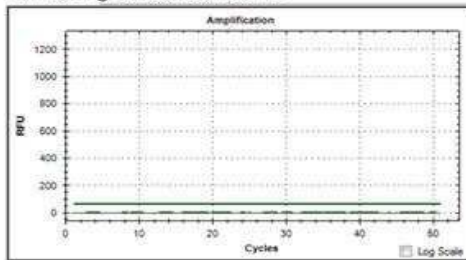
Annealing & Extension 64 °C



Annealing & Extension 66 °C



Annealing & Extension 68 °C



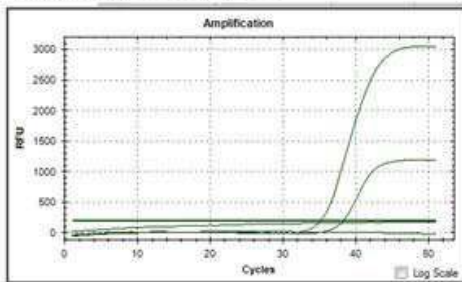
도면6

A

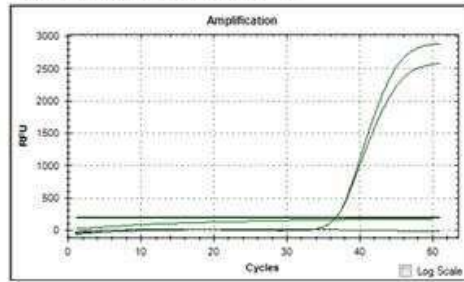
Annealing & Extension temperature (°C)	Ct value					
	3 copy			0 copy		
	1 st	2 nd	Average	1 st	2 nd	Average
68	35.1	38.3	36.7	0.0	0.0	0.0
70	36.7	36.7	36.7	0.0	0.0	0.0
72	37.5	37.0	37.3	0.0	0.0	0.0
74	42.4	43.5	43.0	0.0	0.0	0.0

B

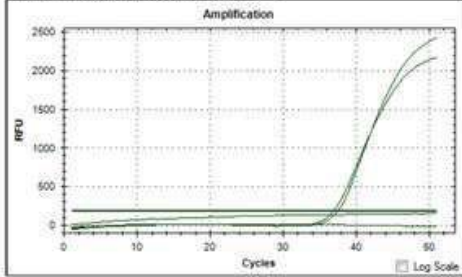
Annealing & Extension 68 °C



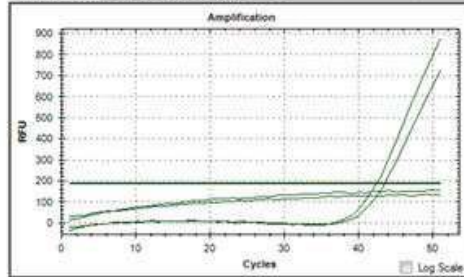
Annealing & Extension 70 °C



Annealing & Extension 72 °C

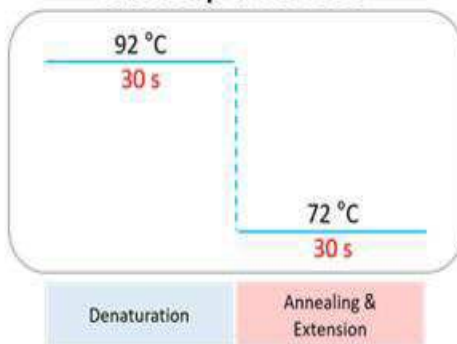


Annealing & Extension 74 °C

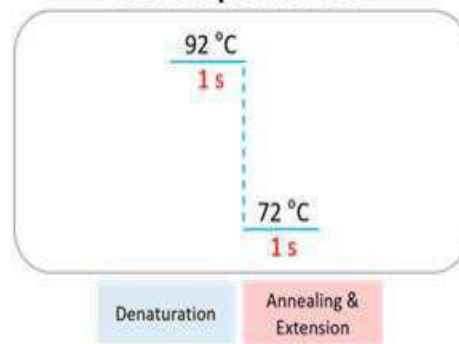


도면7

Each step time : 30 s



Each step time : 1 s



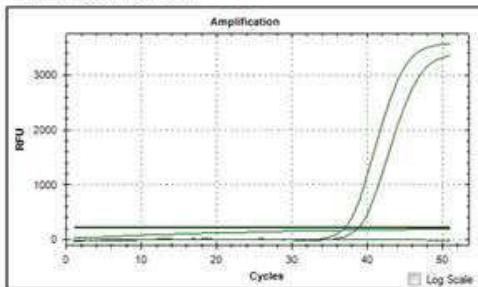
도면8

A

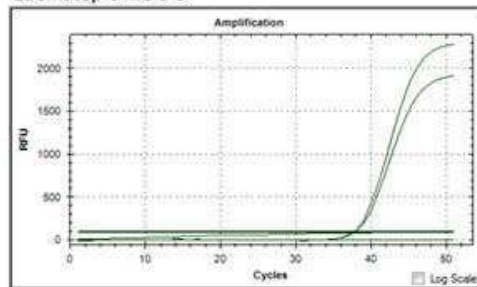
Each step time (s)	Ct value					
	3 copy			0 copy		
	1 st	2 nd	Average	1 st	2 nd	Average
15	37.1	38.9	38.0	0.0	0.0	0.0
5	37.8	38.1	37.9	0.0	0.0	0.0
1	40.4	40.6	40.5	0.0	0.0	0.0

B

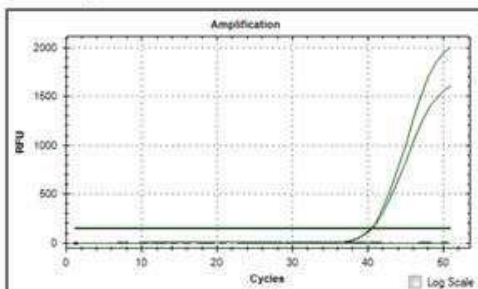
Each step time 15 s



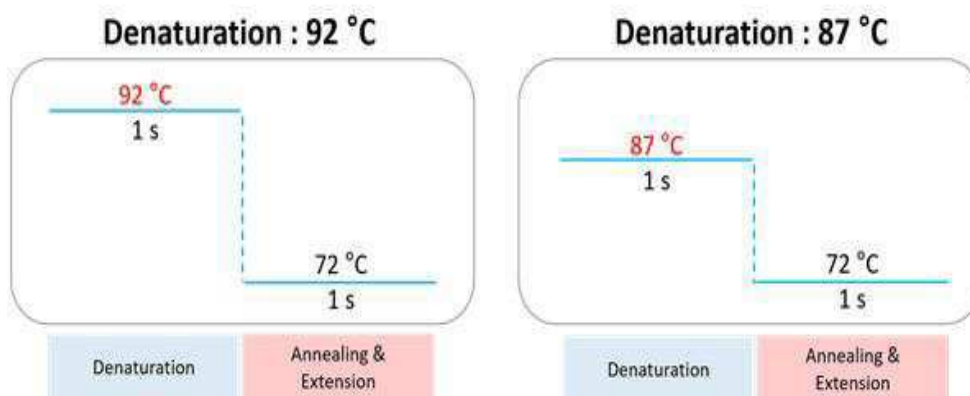
Each step time 5 s



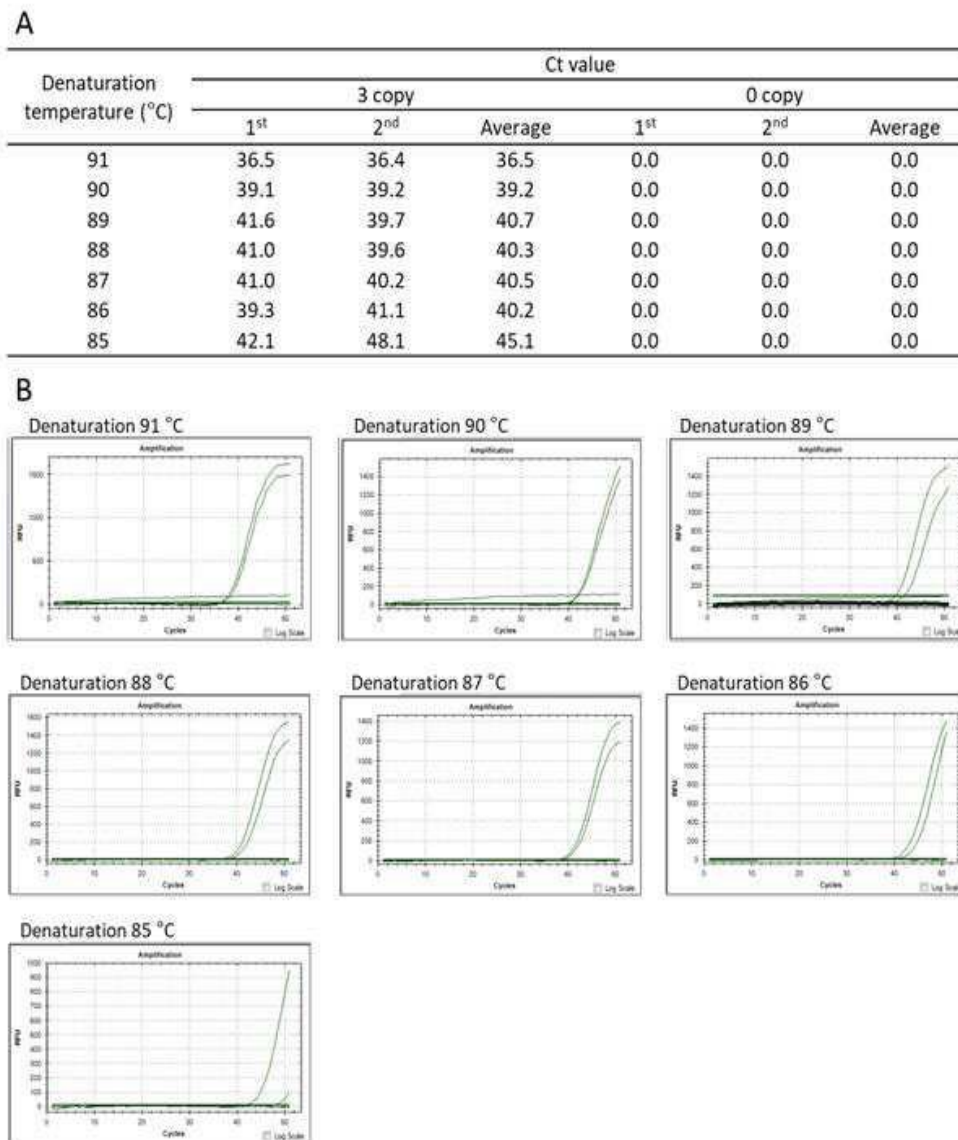
Each step time 1 s



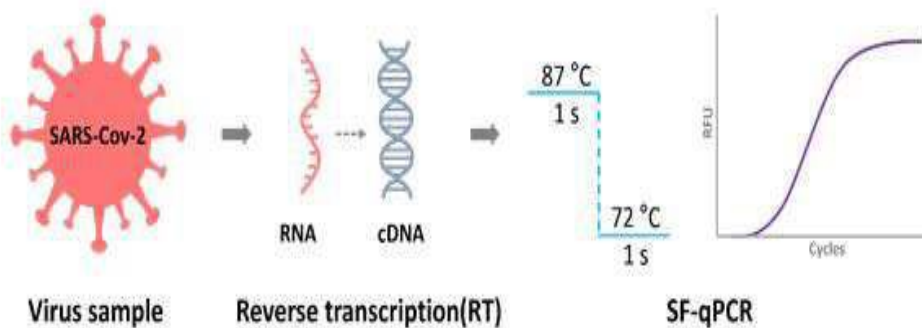
도면9



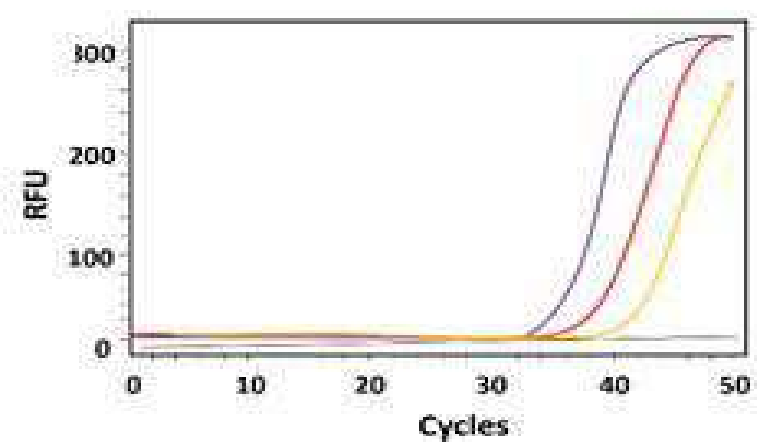
도면10



도면11



도면12



서열 목록

<110>	Industry Academic Cooperation Foundation of Korea University	
<120>	Method of strand displacement-based fast quantitative polymerase chain reaction for rapid nucleic acid detection	
<130>	NPDC98376	
<160>	8	
<170>	KoPatentIn 3.0	
<210>	1	
<211>	26	
<212>	DNA	
<213>	Artificial Sequence	
<220><223>	BRCA 4014 tm65 F primer	
<400>	1	
	caggaacatc accttagtga ggaaac	26
<210>	2	
<211>	25	
<212>	DNA	
<213>	Artificial Sequence	
<220><223>	BRCA 4014 tm65 R primer	
<400>	2	
	tgctgcttca cctaagtttg aatcc	25
<210>	3	
<211>	28	

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220><223> BRCA 4014 tm70 F primer

<400> 3

ggctgcccag caagtatgat ttgtcctt 28

<210> 4

<211> 28

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220><223> BRCA 4014 tm70 R primer

<400> 4

cagactcttc cagctgttgc tcctccac 28

<210> 5

<211> 26

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220><223> SARS-CoV-2 RNA N gene F primer

<400> 5

acattggcac ccgcaatcct gctaac 26

<210> 6

<211> 26

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220><223> SARS-CoV-2 RNA N gene R primer

<400> 6

aaagcaagag cagcatcacc gccatt 26

<210> 7

<211> 81070

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220><223> BRCA gene sequence

<400> 7

gctgagactt cctggacggg ggacaggctg tggggtttct cagataactg ggcccctgcg 60

ctcaggaggc cttcacccctc tgctctgggt aaaggtagta gagtcccggg aaagggacag	120
ggggcccaag tgatgctctg ggggtactggc gtgggagagt ggatttccga agctgacaga	180
tgggtattct ttgacggggg gtaggggcgg aacctgagag gcgtaaggcg ttgtgaacct	240
tggggagggg ggcagtttgt aggtcgcgag ggaagcgctg aggatcagga agggggcact	300
gagtgtcctg gggggaatcc tcgtgatagg aactggaata tgccttgagg gggacactat	360
gtctttaaaa acgtcggctg gtcatgaggt caggagtcc agaccagcct gaccaacgtg	420
gtgaaactcc gtcttacta aaaatacaaa aattagccgg gcgtgggtgcc gctccagcta	480
ctcaggaggc ttaggcagga gaatcgctag aacccgggag gcggagggtg cagtgagccg	540
agatcgcgcc attgactcc agcctgggcg acagagcgag actgtctcaa aacaaaacaa	600
aacaaaacaa aacaaaaaac accggctggt atgtatgaga ggatgggacc ttgtggaaga	660
agagtgcca ggaatatgtc tgggaagggg aggagacagg attttggtgg agggagaact	720
taagaactgg atccatttgc gccattgaga aagcgcaaga gggagtaga ggagcgtcag	780
tagtaacaga tgctgccggc agggatgtgc ttgaggagga tccagagatg agagcaggtc	840
actgggaaag gttagggcg gggaggcctt gattgggtgt ggtttggctg ttgttgattt	900
tggttttatg caagaaaaag aaaacaacca gaaacattgg agaaagctaa ggctaccacc	960
acctaccggc tcagtcactc ctctgtagct ttctctttct tggagaaaagg aaaagaccca	1020
aggggttggc agcaatatgt gaaaaaattc agaatttatg ttgtctaatt aaaaaagca	1080
acttctagaa tctttaaaaa taaaggacgt tgcattagt tcttgggtt gtattattct	1140
aaaaccttcc aaatcttaaa ttactttat tttaaatga taaaatgaag ttgtcatttt	1200
ataaaccttt taaaagata tatatatatg tttttctaag gtgttaaagt tcattggaac	1260
agaaagaaat ggatttatct gctcttcgag ttgaagaagt acaaaatgct attaatgcta	1320
tgcagaaaat cttagagtgt cccatctggt aagtcagcac aagagtgtat taatttggga	1380
ttcctatgat tatctcctat gcaaatgaac agaattgacc ttacatacta gggaagaaaa	1440
gacatgtcta gtaagattag gctattgtaa ttgctgattt tcttaactga agaacttta	1500
aaatatagaa aatgattcct tgtttccat ccactctgcc tctccactc ctctctttt	1560
caacacaaat cctgtgggcc gggaaagaca gggactctgt cttgattggt tctgcactgg	1620
ggcaggaatc tagtttagat taactggcat ttgggtttt cttccagctc taaaacaagc	1680
tccatcactt gaaatggcaa aataaaatca tggatgaggc cgagggcggt ggcttatgcc	1740
tgtaatccca gcactttggg aggccaaggt ggtaggatca cgaggtcagg agatcgagac	1800
catctggcc aacatggta aacccctct ccactaaaaa tacaaaaatt agctgggcgt	1860
agtggcatgt gcctgtaatc ccagctactc aggaggctga ggcaggagaa tcacttgaac	1920

caggaggcag atgttgctgt gagccaatat ggcaccactg aactccagcg acagagctaa	1980
actccatctc aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaacatgg atgatcgggtg tcgttgagag	2040
gataggtatt tggaagaacc ttgtttgaa actggctctg tacatacaat gaaattacat	2100
acttatttac atacaatgaa atgcagaggt tttttttta tataggatct ctgtcgagag	2160
gctggagtgc agtgggtgcta tcacagctca ctgcagcctc aacctcgtca ggctcaagca	2220
atcctccac ctcagcctcc agagtagcag ggacgatagg tgtgcaccac catgccagc	2280
taattttgt atttttttt cttttttga gatggagtct tgctctgttg cccaggctgg	2340
agtgcagtgg cgcgatctca gctcactgca aactctgcct cccgggttca tgccattctt	2400
ctgcctgagc ctctgaata gctgggacta caagcaccca ctaccagcc cggctaattt	2460
tttgtatttt tttttcttt ttagtagagg cgggatttca ccgtgttagc caggatagtc	2520
ttgatctcct gaccttgta tccaccgcc tgggcctccc aaagtgctag gattacaggc	2580
ataagccact gcgtccagcc attcttgtat ttttctgttg tagagatagg gttttgctat	2640
gttggccatg ctggtctcaa actcctgacc tcaagtgatc taccctcct tggcctctca	2700
aggtgctggg attacaggcc tgagccattg caccagcca tggctctaaa atcttgattg	2760
aaataccacc ttttcatttc cagacacccc tatttaaaat taccacacc ccagcacaca	2820
ctttatcttc tattctgct gcttctccat aacactgatt actagctgac attctatgta	2880
atgtatccat ttttatctc tagtcccaca gaatgtaaac tccaggatgg gatTTTTgtt	2940
ttgtttacat acatctgtat gttagtagt tagaacggtc cttgggacct agttgccact	3000
caataaacat ttgtcaaata aataataaac taaactaaat tagttcttta attttttaa	3060
atatggtgat ggtagtagt gagtaacatt caaaaaataa gttgaaaagt tgtaccattg	3120
cctcttacc acaataaaaa agggtaaat cttttctgct ttatgaaagt tgttttcat	3180
atttgaagtc aagttaatca gattaaggaa aatgtatgt gtgttttcag agcgatacaa	3240
gatttataaa taaccatcct ctcccttgcc ctcaacatt atagctaac aaaaataaga	3300
ggaaaacagg attcacaatt tatcaattta ttgaaaatca gagccagaga agcaggaaat	3360
gacattgtag gaaaaaactg cttttgaaaa agcacaaaac ttactcatga caatcagtga	3420
tcaggaaaat cctcaatagt gtggcatttg gatacttta tgtttcattt ccatgggaga	3480
gagtcataaa aataggatgt tctttctcat tctggcaaat taaacctca attaaaaact	3540
cagatacata aaaattaaag atgtaagaat gaaaatgcta aattgttatt ttcaatcaac	3600
tattatgttt tctagctttt cattgctttt ttctgtttcc tgttaagatt aatttctttt	3660
ttttttttt tttttttt tgagacagac ttggctctt gttgccagg ctggagtga	3720

gtggcacaat ctcggtcac tacaacctcc acctcccggg ttcaagcaat tctgctgcct	3780
cagcctccgg agtacctggg attgcaggca tgtgccatca caccagctaa ttttgtat	3840
tttagtagaga cagggtttct ccatattggg cagggttggtc tcgaactcct gacctcaggt	3900
gatcctcctg ccttggcctc cgaaagtgtc gggattacag gcgtgagcca ccgctcccag	3960
actttttgtt ttgttttgtt ttgttttttt gagacacggt ctgctctctc tgcctaggt	4020
ggagtgcagt ggcacgatct tggctcactg ccagctccgc ctcccgggtt caggccattc	4080
tcctgcctca gcctcccag tagctgggac tacaggcgcc caccactatg cccggcta	4140
ttttgtatt ttttagtagag acggggtttc accatgttag ccaagatggt ctgatctcc	4200
tgacctgtg atccaccgc ctacagcttc caaagtgtg ggattacagt cctgagccac	4260
tgcgcccggc ctggacctt tttttcggg gtggggggtt ggagtctggtc tctgtcgccc	4320
aggctggagt gcagtgggc catcttggct cactgcaacc tccgcctgcc aggttcaagt	4380
tcaagcgctt ctctgcctc agcctcctga gtagctggga ttataggcg acgccaccgt	4440
ggccggctaa ttttgtatt ttagtagaga tagggtttca tcacgttggt caggctggc	4500
ttgaagtct gatctgtga tccaccgcc tcggccttc aaagtgtgg cgtgagccac	4560
tgcgcctggc ttaagattaa tttttgttg tttgttttt gagacggagt ctgctcttt	4620
caccaggcc ggagtgcagt ggcgccatct cggtcactg caagctccgc ctcccgggtt	4680
cagccattc tcctgcctc gcccccaag tagctgggac tacaggcgtc caccaccag	4740
cccggcta ttttgtatt ttttagtagag acggggtttc accgtgttag ccaggtggt	4800
ctccacttc tgacctgtg atccgccac ctggcctcc caaagtgtg ggattacagg	4860
cgtgagccac cgcgcccggc cttaagatt atttttatgg tgttttcat tcatttgtat	4920
ggaaagtct aggataggga tcatatttca ctcccttta atatagtaca gtatgcaca	4980
atttgcagtt atgtctta atgtgatcag gaatgatcat gactggaaac agtgttattt	5040
gtggtagcta taggtaggt aaggttttca gcctgtttta ggtttctga actaaaattc	5100
cttctgctgt cttctaagtc aatattggca gctattctg acaattggtg gttctttgta	5160
actttttacc tatgactata acatttttga ctttcagaag aatttgctaa aatgtgttc	5220
ccggtgggtt gttgtttttc aacctaaacc tagctgcttt ttccagtcac ttatccgtat	5280
tggaagctca aaatgcaaat atacagtagg cctaaaatat tgcttggtt gaaaagtgtt	5340
taaaatattt gaatcatttt tatagtaaac atttactctc atcaggacct agaaggggaa	5400
cattttaatt tttttcttt tccttttca cagtcttct tcaacattca ttacctttt	5460

acataatcgga gttttcatct gttcaaagt ttgtgtttaca gtgtgtttat atagtttaga	5520
ttataattac catactgaaa tataattgtt tcagaattga gtcagtgggtg agaataaaa	5580
ccatctggta tgataactga atccaatttt tcttttacgg agaatttctt tgaaatgtag	5640
cttatctcag aaatagggat ttagtaacca atcagagttt tctttgtcaa ggttggtttt	5700
ctttttaag tcacatttgg tcccagtaat aatacaatg ttgttacaag ttatctcagg	5760
ttgtgaagca tttttccaa gtcattctcag gttgtgaagc attttccaa gtagcattta	5820
atattattct tgcaatagcc caaggagtct ggcagggtga atggcaagag aaggaaacag	5880
gttcaggtag agtggttagc ccaaggtggc tctgcttata tacacaactg gtagtagaaa	5940
cccagcctcc tgacttagtt cattgttttt cttttcactg cctgtgcta tgtcaaaaac	6000
cccatgatta caagagtgt attacaacc ttcacaataa ggttactgtc cacaagcttt	6060
tcttgtgac cttttctttt tttttttct ttttttgaga tggattctct gtcaccagg	6120
ctggccgcc ttggcctccc aaaatgctgg gattacagcg tgagccaccg cacctggccc	6180
ttgtgatcct tttctaaaa gttaaatatt taaggaaaa accacattct gtcacactg	6240
ccaggttagt cgttctttga tatcttgctt ggactttatc caaaaaatcc gtttcaaaaa	6300
ttcacattta gagctaagt tagtggtca cgcctgtaat cccggtcgag gcagatggat	6360
catttgaggt caggacttca agaccagcct gggcaatatg gtgaaacccc ttcctacca	6420
aaaatacaaa aaaattagcc ggggtgtggca gcacgcgct gtagtcccag ctacttgga	6480
tgctgaggca caagaatcac ttcaatccga gaggcagagg ttgcagttag ccaagaccac	6540
accactgcac tccagcctga gcagcagagt gtagtagact ccatctcaa aaaaaaaaa	6600
aaaggttac attcagaaga aagctaaagg ccgggtatag tagctcacac ctgtaatccc	6660
agcattttgg gaagccgaag caggaagatt gcttgatgcc aggcattcaa gaccagcatg	6720
ggcatcatag tgagatcctg tctctacaaa aattaattaa cattaaaaat taaaaagatg	6780
gctggcatgg tggctcactc ctgtaatccc agtactttgg gaggccaagg catggtggtg	6840
catgccttta gtcccagcta ctcgaggaggc tgaggcagga gaatcattg aattcaggag	6900
gcggagggtta cagagagccg agatggtgcc actgcactcc agcctgggag acagaacgag	6960
actctgtctg aaaaaaaaa agaaaattaa aaagaccaga ataaagctaa agatttaaaa	7020
tagcctatag gttcctacca gaagttacca gctacctc tgatagtctt tccctacaat	7080
atcctcctgg attattacat ttagcacct tgacctatct gatgtcctgc atacacaggc	7140
atggtcctgc tcagggtttg ccttctctgc tcctctttc ttggaatgct cttcccctaa	7200
ttgttgcata gtgtgtttct ttacattatt aagctatcct ctagtctcac ctcagtgaag	7260
cctttcctga ctcccccat gtacatctca ccccacata gatattgaac tacctgtttc	7320

cccttaccct gcttaatttt tctctttaat gcacttattc ccatgtattc ttttaattccg	7380
tatcaactgt ctaccacact agaatatgag ctctatgaga gcaggcttta ttttgtaaac	7440
tgctacattt ctatctccta gaatagtact tgaatatagt agtagatact taataaacac	7500
ttgttatatt agtataataa atgaactaat ctcaggaatg ccttgggtttt gtggatagac	7560
aggtagggat gggaacttgg gtgatgtatt tttcgaagtt tttattttta agcttattat	7620
tattttgaga tggagtccag ctctgtcgcc caggttggag tacagtggcg cgatcttggc	7680
tcactgcaac gtgcacttcc ccggttcaag cgattctcct gccttagcct cccaagtagc	7740
tgggattaca ggccatgcc accatgccc gttagttttg gtattttttag tagagacagc	7800
gtttcactgt gttggccagg ctggctcga aatcctgacc tcatgatccg cccgcctcgg	7860
cctcccaagt gctgggatta caagcatgag ccccggtgc tggccttatt ttttttttt	7920
tgagacagag tcttctctg tcacctaggc tggagtgcag tggcacgata ttggctcact	7980
ctgcaacctc cactccagg attcaagtga tccttctacc ttagtctcca aagtagctga	8040
gaccacaggc atgcgccacc acgcccggct aatttttgta tttttagcgt agacagggtt	8100
tcacatatt gtccaggatg atctggaact cctgagctca ggtgatccac ccacctcagc	8160
ctcccaaagt gctaggatta caggcatgag gcacatgcc cggccttaag cttatcattt	8220
tctaaatttc ctttagtgag tacttattac actgttttta caaagtaatc acaaaccaaa	8280
catcatgcct cttctgaagt gatctaataa gtagtacag taccatctgt aaagtgttct	8340
tgccagaaag ttgaacctga atgattaagc ctgtaagtct agtttatagg aaataaggct	8400
agaggaacaa gttaaacctc accatagggt tataaatca gcaaaatcca gaatggggga	8460
aactccacag gtcaaatgac ctaattttta aaataaatga caaggagaa aaagtaagag	8520
acacctatag atcagaagac acttggggct gggcatggtg gctcacacct gtaatccag	8580
cactttggga ggccaaggca ggcggatcac ctgaggtcag gagttcaaga ccagccggcc	8640
aacatggtga aacccaact ctactaaaaa tacgaaaaat cagccgggcg tgggtggcgca	8700
cgctgtagt tccaactacc tgggaggctg aggcaggaga atcacttgaa cttgggaggc	8760
agaggttgca gtgagccgag atcgacccat tgcattgccag tctgggtac aaaagcaaaa	8820
ccccatctca aaaaaaagaa gacacttggg tttgggtgtg ttggctcatg cctgtaaacc	8880
ccgtgtctggg aggattgctt gagcccagga gttcaaggct gcagtgaggt atgtttgcac	8940
cactgcactc cagcctagggt gacagagtgt gaccttatct taaaagtaat aataattaaa	9000
ataatctggg gtaggggtgg atatgggtga aacagcttgg ccatgagttg atggttgttg	9060
gaccagggtg atggtcata tagttcattt tattatttta ttacttgaa attttgaaat	9120
acttgaaatt ttccatatta agttaaaaag gcatttacag taaacaaaa aaagtcttag	9180

gaaggaattc aaaagaaata taagcagaaa attttgcctt tatggagctt aaagatgaga	9240
tgtgcacca cagtgatagt gcagaaaaat atatcactgg aaatgaattc gtacgaacta	9300
ttatcaacta atcttttaaa tgctgatgat agtatagagt attgaaggga tcaatataat	9360
tctgttttga tatctgaaag ctcaactgaag gtaaggatcg tattctctgc tgtattctca	9420
gttcttgaca cagcagacat ttaataaata ttgaacgaac ttgaggcctt atgttgactc	9480
agtcataaca gctcaaagtt gaacttattc actaagaata gctttatttt taaataaatt	9540
attgagcctc atttattttc tttttctccc ccctaccct gctagtctgg agttgatcaa	9600
ggaacctgtc tccacaaagt gtgaccacat attttgcaag taagtttgaa tgtgttatgt	9660
ggctccatta ttagcttttg tttttgcct tcataacca ggaaacacct aactttatag	9720
aagctttact ttcttcaatt aagtgagaac gaaaaatcca actccatttc attctttctc	9780
agagagtata tagttatcaa aagttggttg taatcatagt tcttggtaaa gttttgacat	9840
atattatctt ttttttttt tttgagacaa agtctcgtc tgcgcccag gctggagtgc	9900
agtggcatga tcttggtca ctgcaacctc cgtccccga gttcaagcga ttcttctacc	9960
tcagctccc aggtagctgg gactacaggc acccgccacc atgcttggtt aatttttgta	10020
cttttagtag agataaggtt tcaccatatt ggccaggctg gtctcgaact cctgaccttg	10080
tgatccacct gcctcgacct cccaaagttc tgggattaca ggctgagcc accacacccg	10140
actgacatat attatctatt aggatgtaac atcattttga acagtgtttt gtattttttg	10200
tgtccatcag tgaagcaaa ctgcaagcag tttgaaata agcacattgt gtttgacct	10260
tcccagtttc tctttctgt tcatttctgc atatccttat gcattcccc ttctaagggt	10320
cagtgtttgc ccgttttga atcattgtga agacaggaaa ggacctgata ccagtttcta	10380
tttaggccaa aattcattta tagcagtga tcaagttata ttacgtatt tgatgatctt	10440
gtcttttgaa atgaaaatgt ttgtttctta ataaaagaat ttcagaaaaa gtagagtagg	10500
taatttagta gaacaagtgg gctttctcct tttctttatg ttaagctatg gtcacatct	10560
taccttaaat gtcaactaat ttgtttttta gtatttatgt acctggtaca taacctggt	10620
ccaggtacaa aciatgtact tggtaaaaag tttattagca caaaaaggta tatgatgcaa	10680
agtatacttc cctcttacc tacaaccct gcctccctgt tccctccca gacaaccaca	10740
atgatcaatt tcttatgat cctttgagga atttttaaat tccagagttc ttaacttggg	10800
gtttatgaat agtctttatg aatttcctag aattatattt aaattgtatt caaaactatg	10860
gccatgtaca tttttctggg aagatagtcc ataattttca tctgagtga ctaagatcat	10920

gccactgcat tccagcctgg gcgacaagag ggagactcaa aaaaaaaaaa aaaagtccca 10980

gtatttacta cagagagcta aagattaacc tttaaagccc tggggctttc aatttatctg 11040

gatgagaatc tttctggaat gaactgtatg ttttcttgtc agcttgagta acaaagtctg 11100

aacatactat aciattatta cagggactca agggcccagt gtggtagctc ctgcccataa 11160

ccccagcact ttgggaggcc aaggcaggaa gatcacttaa ggccaggagt tcgaagctgt 11220

agtgagctat gatcacacca ctgcactcca gcctagatga cagagtgaga ccctgtcttt 11280

tttttttttt gagatgggtg ttcactctat tgcccaggct ggagtgcagt ggtgtgatct 11340

cggtcactg caacctccac ctctgggtt caagcgattc tctgcctca gcctcttgag 11400

tagctgggat tacaggcatc tgccaccaca cccagctaatt ttttgtatct ttagtcgaga 11460

cagggttttc accatgttgg ccaggctgct ctcaaactcc tgacttcagc taccttggcc 11520

ttaaaaagt ttgggattac aggtgtaagc caccgcgctt ggctgacct gtctcttaac 11580

aaaaaaagag agattaagtt atgaatatag ttgctttgag aacttgtgga agaaggaaat 11640

tataggctta taggcagaga taataatacg agcaaatgta caaataaaag aaaatagagg 11700

acgggcgcgg tggtcacgc ctataatacc agcactttgg gaggtcgagg tgggcggatc 11760

acgaggtcag gaaattaaga ccatcctggc caaaatggcg aaacactgtc tctactaaaa 11820

cacacaaaaa actagcctgg catggtggca cgtacctgta gtcccagcta cttggtaggc 11880

tgccggcagg gtatcacttg aacctgggag gcagaggttg ccctgagccg agatcatgcc 11940

aatgcactcc agcctgacaa cagagtgaga ctctgtctga aaaaaagaa aagaaaagaa 12000

aatacatcca ggaaaaataa gctaactttg catatgtgta taggagttgt gttagaaaag 12060

gaagaagccc tcaaagatgg gaagccattt gcaagaaaga gaaggtccaa gaggaggcag 12120

aagggttgg aaatagaaaa aggatgtaag aaagagtga ttattactca taaacagtaa 12180

tgaaggaaaa ggagagtaat tctacaggaa gatgctgagg tgctttgagc ccagtgaagt 12240

tggaggtaaa gacagctgtt gaggcgggc acggtggctc acgctctaa tcctagcact 12300

tttgagcccc aaggcagggt gatcacctga ggtcaggagc tcaagaccag cctgaccaac 12360

atagagaaac cccatctcta ctaaaaatac aaaattagac gggcgtggag gcgcatgcct 12420

glaatcccag ttacttggga ggctgaggca ggagaatcac ttgaacctgg gaggcggagg 12480

ttgcagttag ccgagattgc gccattgcac tccagcctgg gcgacaagag tgaaaactgt 12540

ctcaaaaaaa aaaaacaaca aaaaacagct gttgagattg agaggattag agttggcaac 12600

tggagaagag tgagaagctt ggtttcaagc ttgtgatagt caggattgtg atagtcagga 12660

aagaaccagt cataaagata tatgtgtgtg tatacatata aatatgttat atatatgtgt 12720

gtgtgtgaca catatatatt tttgtttgtt tctttgagac agtgtctccc tctgacacce 12780

aggctggagt tcagtgggtg gatcatagtt cacttttacc ttgcaatctg ggttcaagca	12840
atctctcadc tcagccctc aagtagctag gactacaggt acatggcatt tgcccagcta	12900
atttttaagt ttctttaga gatgggccag ccatatttta aattgtgttt tgaatgttat	12960
attagaatta aaagtccaaa gccgggtgtg gtggctcacg cctgtaatcc cagcactttg	13020
ggaggctgag gtgggcggat cagcaggtca ggagttcgag accagcctgg ccaatatggt	13080
aacaccatct ctactaaaaa taaaaaatt agctgggtat gggggcacat gcctgtagtc	13140
ccagctactc aggaggctga ggcagaggaa cctcttgaac ccaggaggca gaggctgcag	13200
tgagttgaga tcgtgccact gtactctagc ctgggcgaca gagcaagatt ccgtctcaaa	13260
aaaaaaaaa gtccagtata atgcccattg gatagatcga ctttttcattg aaatctcttc	13320
tgtaatatca atataatctg aataacactt tgatctatat gatgagaaag ctgggagcct	13380
gggagcgata ccccatgct tttgttgtat taattgtatt ttctacggat aaactctaat	13440
tgctaaaaat aaaacaactt tattgacca agcaagccta aagtctgaa atcttttttt	13500
tatttttgtt tgttgtttg tttgttttg tttgtttgt tttgagacgg agtctcgctc	13560
tgctgccag gctggagtgc ggtggtgcag tctcggtca ctgcaagctc cacctccggg	13620
gttcacacca ttctcctgcc tcagcctccc aagtagctgg gactacagac gcctgccacc	13680
acgccagct aatttttttg tatttttagt agagaaaggg tttcacctg ttagccagga	13740
tggtctcat ctctgacct cgtgatctgc ccgccttggc ctcctaagt tctgggatta	13800
caagtgtgag ccaccacgcc cggctgtttt tttttgttt gttttgagac ggagtctcac	13860
tggttgccc agactggagt gcagtggcat gatctcagct cactgccacc tccatctct	13920
gggttcaagc aaatctctg cctcagcctc ccagtagct gggactacag gcatgtgcca	13980
ccacacctgg ctaatttttg tatttttagt agagacgggg tttcactatg ttggccaggc	14040
tggtccaaaa ctctgacct caggtgatct gctcgcttg gcctcccaca gtgccaggat	14100
tacaggcatg agccacctg ccagccagc tctgaaatct tttatgaagc ctataaaaa	14160
agataataat accaatctag aaaatatctc ttaaggcagt catgcattag tttgaacttt	14220
ccaaacaaaa aaatgcaatg tgtaatactt ttttttttt ttttgagatg gagtcttgtt	14280
ctgttgccc ggctggagtg cagtgggtaca atctcgctc actgcagcct ctgcctctct	14340
ggttcaagt attctctgc ctcagcctcc caagtagctg ggattacagg cgtgcaccac	14400
catgcatggc taatttttgt attttttagt gagacagggt ttcacatgt tgacaaggct	14460
gatctgaac tctgacctc aggtgatccg ccacctcag cctcccaaag tgctgagatt	14520
acaggcatta gccaccacgc ccagcctttt attttagtag agaccatgtt tcacatgtt	14580
gaccaagctg gtcttgagct gacctcaagt gatccgcca cctccacctc caaaaatggt	14640

gggattatag gcatgagcca ccgcacccag cctgtaatac ttttttgaag atctagaacc	14700
acattgttca aagagataga atgtgagcaa taaatgtaac ttaaattttt caacagctac	14760
tttttttttt tttttttgag acagggtctt actctgttgt cccagctgga gtacagtgg	14820
gcatcatga ggcttactgt tgccttgacc tcttaggtc aagcgatcct atcacctcag	14880
tctcccaagt agctgggact gtaagtgcac accaccatat ccagctaaat tttgtgtttt	14940
ctgtagagac ggggtttcgc catgtttccc aggctggtct tgaactttgg gcttaaccgc	15000
tctgcccacc taggcatccc aaagtgctag gattacaggt gtgagtcac atgcctggcc	15060
agtatttttag ttagctctgt cttttcaagt catatacaag ttcattttct ttttaagtta	15120
gttaacaacc ttiatacatg tattcttttt ctagcataaa gaaagattcg aggccgggtg	15180
cgggtggtca cgctgtaat cccagcactt tgggaggtct agatgggcac atcacgaggt	15240
caggagatcg agaccatcct ggctaacaat gtgaaacccc gcctctacta aaattacaaa	15300
aagttagcca ggctgtgtag cgggcacctg tagtcccagc tactcaggag gctgaggcag	15360
gagaatggcg tgaaccagg aggcagagct tgcagtgagc agagattgtg ccactgcact	15420
ccagcctgag agacagagcg agactccgtc taaaaaaaa aaaaaagatt cgaatcctta	15480
tcttggttga tttttgcgt tctagtcca ctgaattatt tatataattg tatagactac	15540
agcacgagac agcttagctt gtcactctac tgtactatat tctgcagtac tatcataagg	15600
gaatttcctc cctacccctg ctctgaattg ttcaattgta ctatttgctg gagtaatgct	15660
tgatgccttc ttgatccatt atactagagt atatgtagta tttgtagatt ctgaaggagt	15720
gggagcctct attctgagtt ttaaaggtag ttatgtacag tggaggtagc tttttgacag	15780
cctcatcttc caactatag agtcattgtt ttgttgagt caatatggta ctgaagcat	15840
ctatatcggc gaagaaggac ccaagtctcc ttgacctac ctacctacat tcactttctc	15900
tggtaggaag attgtgggtg cctctctcca gacttagttt ccatgtcaa aaagaaaaa	15960
ggaagattgt gggctttgct acaatccaat tctggatcca atataacctt cattgcttaa	16020
ttactgtgtg atctgggaca agcctctact ctataaaaat gaagataagg ccaggcttga	16080
tggctcatgc ctgtaatccc agcacgttgg gatccaagg caggaggatc acttgaggtc	16140
aggagtcca gaccagactg ggcaatatag tgaaccaca tctgtacaaa aataaagata	16200
gaaagtagcc cagcgcaatg gctcacacct gtaatcccag cactttggga ggctgaagca	16260
ggcgatcact tgaggctcggg agttcaagac tgtagacaga tagataggta ggtagataga	16320
tagagatata gatatagttg gggttttttt gttttgtttt gttttgtttt tgagatggag	16380

tttcgctctt gttgccagg ctggagtgca atggcgcat ctcagtttac tgcaacctcc	16440
gcctcccggg ttcaagagat tctcctgcct cagcctcctg agtagccagg attacaggca	16500
tatgccacca tgcccggcta atttttgtat ttttagtaga gacagggttt ctccgtgttg	16560
gtcaggctgg tcttgaactc ctgacctctc ccaaagtgtt gggattacag gcgtgagcca	16620
ccgctcctgg cctttttttt tttttttttt ttttttttga gacagagtct tctctgttg	16680
cccagggtgg agtgagtg cactcttctc agctcattgc aacctctgcc atcctgggtt	16740
ccagtgattc tcatgcctca gcctcccaag tagctgggac tcaggcgtgt gccaccacg	16800
cctggctaatt tttgttgtat ttttagtaga gacagggttt caccatgtta gccaggctgg	16860
tctcaaaactc caggccctca gtgatctgcc tgcctcagcc tcttgggatt gcagacatga	16920
gccactgcac ccggccaaga gagggtaata aatgttaaat tacctggcta gtaaaaaata	16980
ttctctaagt gtcttttctc acaattccca atgccttttt tttttttttg gcacaatctc	17040
actctgttgc ccaggctgga atgcaatggt gcaatatgg ctcactgtaa ccccgctc	17100
acaggttcaa cttattctca tgcctcagcc tcccagtaga ctgggactac agtgaccac	17160
caccacaccc agctaatttt tgaatattta gtagagacag ggtttcacca tgttgccag	17220
gctggctctt aactcctggc ctcaagtgat tccccaccc cgcaagtgtt gggattacag	17280
gtgtggacca ccgtgcacag ccctagtgac ttttttttta gcccttaat cttttcttc	17340
ctgggtctct tcatgtcag tgtctgtat ttactcccta cctagtcacc cccttcacca	17400
gtatattatg tcttttatgt tttattttgc aggatcttat tttgcttttc tattgaatcc	17460
cctccatcta gaatagtact agacatagta aatattggtt gtatgagtga atcgctgctt	17520
ttaattatca tcaccattgc tctctctact tctggcttat gatccacttt gaggtaactt	17580
ttgttatttg gtgtgagata ggagtataat ttattcttt tacatgttgt tatacttttg	17640
tctcaacact gttgtttaa aacacaaaaa gtattatttt cccatttaat catctttggc	17700
ctgggcacgg tggctcatgc ctgtaatccc agcactctgg aaggccaagg cagatggatc	17760
aatttgaggc caggagtcca agactagcca acatggtgaa actaaaaata caaaaaatta	17820
gctgggtatg gtggtgcatg tctgtaatcc cagctactcg ggaggctgag gcacgagaat	17880
tgcttgagcc taggaggtgg aggttgtagt gagctgagat tgtgtcacta ccctccagcc	17940
tgggtgatag agtgagtctg tctcaaaaaa aaaaaaaaaa aattaagaaa ataaaaatcg	18000
tggccaggc atggtggctc acacctgtaa tcccagcact ttgggaggca gaggcgggca	18060
gatcacgagg tcaggagatg gagaccatcc tggttaacat ggtgaaaccc cgtctctact	18120
aaaaataaaa aaattagccg ggcattggtgc tgggcgcctg tagtcccagc tgctcgggag	18180
gctgaggcag gagaatggcg tgaaccagg aggtggagct tgcagtgagc cgagatcgtg	18240

ccactgcact ccagcctggg agacagagcg agactccgtc tcaaaaaaaaa aaaaaaaaaa	18300
aattgtcttg gtatttatta ttgttgaaaa tcgcttgatc acagatgtat gtatgagttt	18360
atctctgtac tgtcaattcc attttattga tgtatgtgtc tattcttatg ctattaccac	18420
actttcttga ttactatagc ttgttggtga ggtgttgaga ttttaacta attataagca	18480
tcttacatga actacttacc gtttatatth gattatgcag catgaaataa ttatgaatat	18540
atcattaaat atgccatatt aacttttatt aagttttatg tgatcataac agtaagccat	18600
atgcatgtaa gttcagtttt catagatcat tgcttatgta gtttaggttt ttgcttatgc	18660
agcatccaaa aacaattagg aaactattgc ttgtaattca cctgccatta ctttttaaat	18720
ggctcttaag ggagttgtg agattatctt ttcattggcta tttgcctttt gagtatctct	18780
tctacaaaag gaagtaaat aaattgttct ttttttctt ataatttata gattttgcat	18840
gctgaaactt ctcaaccaga agaaagggcc ttcacagtgt cctttatgta agaattgatat	18900
aacccaaagg tatataatth ggtaattgat ctaggttggg agcaaccaca gtaggaaaaa	18960
gtagaaatta ttttaataaca tagcgttctt ataaaaccat tcatcagaaa aatttataaa	19020
agagttttta gcacacagta aattatttcc aaagtatttt tctgaaaagt tttatgggac	19080
atctgcctta tacaggtatt agaaacttac tgcctttctc taatgttctt agtgtaaaaa	19140
cttgagact tatgtaaagt agggctgtat cgcctgccc ccattgtctg ttaatcttgt	19200
ttttatattt ttgatttgtt ttccttttct ttttttttt tttttaaga cagggtcctg	19260
ctctgtcact gaggtctggag tgcagtggcg tgatctcggc tcactgtagc ctctgtctcc	19320
cagcctcttc ctgccttagc ctcccaaata gctgggacta caggcacacg ctacatgcc	19380
cggccaatth ttgtattttt tgtagagatg aggttttacc atgttgcca ggctggtaac	19440
tcttgagctc aggtgatctg cccacctcgg cctcccaaag tgctggggtt cacaggtgtg	19500
tgtttatthc tatctaatta ttacacaaa cacaatgtat ttatatattg tgtatctctt	19560
ctgtacaat gtaaattcta tgagagtagt aattttgtct gtctcaacac tgtttttctt	19620
aagtttggtg catagtaggc actcagatgc ttaaaggaat gaattgaattg tgctttaatt	19680
ccactttact aaacccaaat ctccctttgg acattgttat ctatgtgttt tcaaagaagt	19740
ataatcataa ttgacagaa atccttgaga ggcagaacta agtgagggat tgggcagggt	19800
tcagatgtta agaacagtga gctcagcagg gtgtgattgc tcatgcctat aaccctagca	19860
ctctaggagg ctgaggtggg atgattgtct gaggccagga gtttgaaatc agcctgggca	19920
acatagttag accccatcac taccaacaaa ataaataaat aaatgtacat ggtggcatat	19980
gcccatagtc ctactactt gggaggctat agtgggagga tagcttgagt acagaagtct	20040
gaggctgcag tgagctatga ttgtggcact gcattgctagc ctgggcaata gagcaagacc	20100

ctgtctctaa attaaacaaa aaaaaaagta ctctagtttt ctatgcaatg cattatatct	20160
gctgtggatt tagggcagta ttatatcaga taattttagg catttggtag gcttaaatga	20220
atgacaaaaa gttactaaat cactgccatc acacggttta tacagatgtc aatgatgtat	20280
tgattataga ggttttctac tgttgctgca tcttattttt atttgtttac atgtcttttc	20340
ttatttttagt gtccttaaaa ggttgataat cacttgctga gtgtgtttct caaacaattt	20400
aatttcagga gcctacaaga aagtagcaga tttagtcaac ttgttgaaga gctattgaaa	20460
atcatttgtg cttttcagct tgacacaggi ttggagtga agtgttgaat atcccaagaa	20520
tgacactcaa gtgctgtcca tgaaaactca ggaagtttgc acaattactt tctatgacgt	20580
ggtgataaga ccttttagtc taggttaatt ttagttctgt atctgtaatc tatttttaaa	20640
aaattactcc cactggcttc acaccttatt ttatcaatcg taaggcgcac atttttcaca	20700
tcttaacatc tctgaaatig ggaacatttt actattgagg gtgtgtcatt tgtttaattt	20760
gtgtgctttc ttcttagtg atacagaaaa taatagtga acttacattg ttggtgtctt	20820
agcttttagtg aaatacagta ttgataggca aatttcttag tgttaaggta gaaaacaagg	20880
actctaaata acttttagtg tctgtgtatt tgtttttgtt tcctaggagt aaaatttcca	20940
gttgattttt taaaatttga tttttaaaaa aaatcacagg taaccttaat gcattgtctt	21000
aacacaacaa agagcataca tagggtttct ctgggtttct ttgattataa ttcatacatt	21060
tttctctaac tgcaaacata atgttttccc ttgtatttta cagatgcaaa cagctataat	21120
tttgcaaaaa aggaaaaata ctctctgaa catctaaaag atgaagtffc tatcatcaa	21180
agtatgggct acagaaaccg tgccaaaaga cttctacaga gtgaaccgca aaatccttcc	21240
ttggtaaaaac catttgtttt cttcttcttc ttcttcttct tttctttttt ttttcttttt	21300
tttttttag atggagtctt gctctgtggc ccaggctaga agcagtcctc ctgccttagc	21360
ccccttagta gctgggatta caggcacgcg ccaccatgcc aggetaattt ttgtattttt	21420
agtagagacg gggtttcatc atgttggcca ggctggcttc gaactcctaa cctcagggtga	21480
tccacccacc tcggctcccc aaattgctgg gattacaggt gtgagccact gtgcccggcc	21540
ggtaaaacca ttttcattta ttctggcaac atctctttat tgagcattgt gaatatgtta	21600
gtgaatgtgc tagatgctca tagatttata taaaaagtta gtgaagaagg aaagatggta	21660
tattaagtgg ttagacaagt gttctaatca gttagagttc agagaaggtc agggtagctg	21720
atataatcaa gagagagacc ttacagccag gtgaggtgaa tgtacctata atcccagcta	21780
cttaggaggc tgaatggga ggatcacttg agtccaggtt tgagaccagc ccaggcaaca	21840

tagcaagatc cccatcagat acaccaaaaa gacagatttc tttttttttt ttttttttga	21900
gacagagtct cgctctgtcg cccaggctgg agcgcagtga cacgatgtca gctcactgca	21960
acctccgcct cccaggttca agtgattctc ctgcctcagc ctcttgagta gttgggacta	22020
caggggtacg acaccagacc tggctaattt ttgtaatttt agtagagtcg gggtttcacc	22080
atattggtca ggctggctc gaactcctga cctcaggtaga tccaccctcc ttggcctccc	22140
agagtgtcgg gattacaggc gtgagccacc aagcccggcc aaaaaagaga gctcttatag	22200
gcccttcctt gctttggagc tttatctgct ctgtgatgct tatctaaaat agccataagg	22260
tcactgatat ttttaagcat ttggaaatta cttcagctgg gtgccatggc tcatgcctat	22320
aatccaaccc ctttgggagg ctgaggtagg aggtcctttg agcccagctt gggcaacaca	22380
gtgagacact gtctctgcaa ttaaaaaaaaa aaaaaagtag ctgggtgccg tggctcacgc	22440
ctgtaattcc agcactagga ggcttgagga ttgcctgagc tcaggagtgc aagaccagtt	22500
tgggcaacat agcaagtcct tgtctatatt aaaagttttt ttaaattatc tgggcatggt	22560
ggtgtgtgcc tgtagtccca gctacttggg aagctgagac agaaggatca cttgagtcca	22620
ggagatgtag actacagtga gctatgatca ctccactgca cttcagcgtg ggcggcaaag	22680
caagatctag ttgcaaaaaa aaaaagaact ggctgggtgc ggcggctaac acctgcaatc	22740
ccagcacctt gggaggctga ggccagtgga tcatgaggtc aggagattga gaccaccctg	22800
gccaacatgg tgaaacccgg tctctactaa aaatacaaaa attagctggg tgtggtggca	22860
cgtgcctgta atcccagcta ctccagaggc tgaggatgga gaatcacttg aacctgagag	22920
tcggaggttg cagttagccg agattgcgcc actgcactcc agcctggcga cagagcgaga	22980
ctccgtctca aaaaaaaaaa aaaaaaagct tcacgcctgt aatcccagca ctttgggagg	23040
ccgagtcaag tggatcacga ggtgtggaga tcaagactat cctggctcac atggtgaaag	23100
cccgtctcta ctaaaaacac agaaaaatta gctgagcgtg atggcggact cctgtagtec	23160
cagctactcg ggaggctgag gcaggagaat agcatgaacc cgggaggtgg agcttgagct	23220
gagccgagat cccgccactg cgatccagcc tgggcgacag agtgagactc tgtctcaaaa	23280
aaaaaacaac aaaacttagc tgggcgtggt ggtatgcacc tgtggtccta gctacttggg	23340
aggctgaggc tggagcattg ctttaacata gagagtcaag gctgcagttg agctatgact	23400
gtgccactgg actccagcgc aggtgactga gacctatct tttaaaaaaa gggaaaatta	23460
cttgaactta aaaggtgtaa ttgttaaaga aaatgtagtg atttgctctg ttgttactta	23520
tatgtgcatg aatgatggag atcttaaaaa gtaatcattc tggggctggg cgtagtagct	23580
tgcacctgta atcccagcac ttccgggaggc tgaggcaggc agataatttg aggtcaggag	23640
tttgagacca gcctggccaa catggtgaaa cccatctcta ctaaaaatac aaaaattagc	23700

tgggtgtggt ggcacgtacc tgtaatccca gctactcggg aggcggaggc acaagaattg	23760
cttgaaccta ggacgcggag gttgcagcga gccaaagatcg cgccactgca ctccagcctg	23820
ggccgtagag tgagactctg tctcaaaaaa gaaaaaaaag taattgttct agctgggcgc	23880
agtggctctt gcctgtaatc ccagcacctt gggaggccaa ggcgggtgga tctcgagtcc	23940
tagagttaa gaccagccta ggcaatgtgg tgaaacccca tcgctacaaa aaatacaaaa	24000
attagccagg catggtggcg tgcgcatgta gtcccagctc cttgggaggc tgaggtggga	24060
ggatcacttg aaccagagg agagagggtg cagtgaaccg agatcacgcc accacgctcc	24120
agcctgggca acagaacaag actctgtcta aaaaaatata aataaaataa aagtagttct	24180
cacagtacca gcattcattt ttcaaaagat atagagctaa aaaggaagga aaaaaaagt	24240
aatgttgggc ttttaaatc tcgttcctat actaaatgtt cttaggagtg ctggggtttt	24300
attgtcatca tttatcctt ttaaaaatgt tatggccag gcacggtggc tcatggctgt	24360
aatcccagca ctttgggagg ccgaggcagg cagatcacct gaggtcagga gtgtgagacc	24420
agcctggcca acatggcgaa acctgtctct actaaaaata caaaaattaa ctaggcgtgg	24480
tgggtgtagc ctgtagtccc agctactcgg gaggtgagg caggagaatc aactgaacca	24540
gggaggtgga ggttgcagtg tgccgagatc acgccactgc actctagcct ggcaacagag	24600
caagattctg tctcaaaaaa aaaaaacata tatacacata tatcccaaag tgctgggatt	24660
acatatatat atatatatat atatatata tatatatata tatatatgtt atatatatgt	24720
tatatatata taacatatat atatgttata tatatgttat atatatataa tatatatatg	24780
ttatatatat gttatatata tatatacaca cacacacaca tatatatgta tatatatata	24840
cacacacaca cacaattag ccaggcatag ttgcacacgc ttgtagacc agctactcag	24900
gaggctgagg caggagaatc tcttgaactt aggaggcgga ggttgcagtg agctgagatt	24960
gcgccactgc actccagcct gggtagacaga gcaggactct gtacaccccc caaaacaaaa	25020
aaaaaagtta tcagatgtga ttggaatgta tatcaagtat cagcttcaa atagtctata	25080
ttaatacttc aaaaattaca caaataatac ataatacagg ttgaaaaatt taagacaaca	25140
gaaaaaaaaa ttcaaatcac acatatccca cacattttat tattactact actattattt	25200
tgtagagact gggctcact ctgttgctta tgctggtctt gaactcctgg cctcaagcag	25260
tcctgtctca gccctccaaa gtgctgggat tataggcatg agctaccgct ccagcccca	25320
gacattttag tigttaaatt cctgggcatt tttccaggc atcatacatg ttagctgact	25380
gatgatggtc aatttatatt gtccatggtg tcaagtttct cttcaggagg aaaagcacag	25440
aactggccaa caattgcttg actgttcttt accatactgt ttagcaggaa accagtctca	25500
glgtccaact ctctaacctt ggaactgtga gaactctgag gacaaagcag cggatacaac	25560

ctcaaaagac gtctgtctac attgaattgg gtaagggtct caggtttttt aagtatttaa	25620
taataattgc tggattcctt atcttatagt ttgccaaaa atcttgggtca taatttgtat	25680
ttgtggtagg cagctttggg aagtgaattt tatgagccct atggtgagtt ataaaaaatg	25740
taaaagacgc agttcccacc ttgaagaatc ttactttaaa aaggagagcaa aagaggccag	25800
gcatggtggc tcacacctgt aatcccagca ctttgggagg ccaaagtggg tggatcacct	25860
gaggtcggga gttcgagacc agcctagcca acatggagaa actctgtctg taccaaaaaa	25920
taaaaatta gccagggtgtg gtggcacata actgtaatcc cagctactcg ggaggctgag	25980
gcaggagaat cacttgaacc cgggaggtgg aggttgcggt gaaccgagat cgcaccattg	26040
cactccagcc tgggcaaaaa tagcgaaact ccatctaaaa aaaaaaaga gagcaaaaga	26100
aagaatatct ggttttaaat atgtgtaaat atgttttga aagatggaga gtagcaataa	26160
gaaaaaacat gatggattgc tacagtattt agttccaaga taaattgtac tagatgagga	26220
agccttttaa gaagagctga attgccaggc gcagtggctc acgcctgtaa tcccagcact	26280
ttgggaggcc gaggtgggag gatcacctga ggtcgggagt tcaagaccag cctgaccaac	26340
atggagaaac cccatctcta ctaaaaaaaaa aaaaaaaaaa attagccggg gtggtggctt	26400
atgcctgtaa tcccagctac tcaggaggct gaggcaggag aatcgcttga acccaggaag	26460
cagaggttgc agtgagccaa gatcgacca ttgcactcca gcctaggcaa caagagtga	26520
actccatctc aaaaaaaaaa aaaaagagct gaatcttggc tgggcaggat ggctcgtgcc	26580
tgtaatccta acgcttttga agaccgaggc agaaggattg gttgagtcca cgagttaag	26640
accagcctgg ccaacatagg ggaaccctgt ctctattttt aaaataataa tacatttttg	26700
gccggtgcgg tggctcatgc ctgtaatccc aatacttttg gaggtgagg caggtagatc	26760
acctgaggtc agagttcgag accagcctgg ataacctggt gaaacccctc ttactaaaa	26820
atacaaaaaa aaaaaaaaaat tagctgggtg tggtagcaca tgcttgtaat cccagctact	26880
tgggaggctg aggcaggaga atcgcttgaa ccaggaggc ggaggttaca atgagccaac	26940
actacaccac tgcactccag cctgggcaat agagttagac tgcactcaa aaaaataata	27000
atttttaaaa ataataaatt tttttaagct tataaaaaa aaagttgagg ccagcatagt	27060
agctcacatc tgtaatctca gcagtggcag aggattgctt gaagccagga gtttgagacc	27120
agcctgggca acatagcaag acctcatctc tacaaaaaaa tttctttttt aaattagctg	27180
ggtgtggtgg tigtcatctg tagtcccagc tactcaggag gcagaggtga gtggatacat	27240
tgaaccagg agtttgaggc tgtagtgagc tatgatcatg ccactgcact ccaacctggg	27300

tgacagagca agacctccaa aaaaaaaaaa aaaagagctg ctgagctcag aattcaaact	27360
gggctctcaa attggatttt cttttagaat atatttataa ttaaaaagga tagccatctt	27420
ttgagctccc aggcaccacc atctatttat cataacactt actgttttcc ccccttatga	27480
tcataaattc ctagacaaca ggcatgttaa aaatagttaa agtagttgat atttaggagc	27540
acttaactat attccaggca ctattgtgct tttcttgtat aactcattag atgcttgtca	27600
gacctctgag attgttccta ttatacttat ttacagatg agaaaattaa ggcacagaga	27660
agttatgaaa tttttccaag gtattaaacc tagtaagtgg ctgagccatg attcaaact	27720
aggaagttag atgtcagagc ctgtgctttt tttttgtttt tgtttttgtt ttcagtagaa	27780
acgggggtct cactttgttg gccaggctgg tcttgaactc ctaacctcaa ataatccacc	27840
catctcgcc tctcaagtg ctgggattac aggtgagagc cactgtgcct ggcgaagccc	27900
atgcctttaa ccacttctct gtattacata ctagcttaac tagcattgta cctgccacag	27960
tagatgctca gtaaataatt ctagttgaat atctgttttt caacaagtac atttttttaa	28020
cccttttaat taagaaaact tttattgatt tttttttgg ggggaaattt tttaggatct	28080
gattcttctg aagataccgt taataaggca acttattgca ggtgagtcaa agagaacctt	28140
tgctctatgaa gctggatatt tctatattag ttaatatata ggattgatgt ttctctcttt	28200
ttaaaaatat ttaactttt attttaggtt cagggatgta tgtgcagttt gttatatagg	28260
taaacacacg acttgggatt tgggtgtatag atttttttca tcatccgggt actaagcata	28320
ccccacagtt ttttgtttgc tttctttctg aatttctccc tcttcccacc ttcctcctc	28380
aagtaggctg gtgtttctcc agactagaat catggatttg gaagaaacct tagagatcat	28440
ctagtttagt tctctcatth tatagtggag gaaataccct ttttgtttgt tggatttagt	28500
tattagcact gtccaaagga atttaggata acagtagaac tctgcacatg ctgtcttcta	28560
gcagattgtt ctctaagttc ctcatataca gtaatatga cacagcagta attgtgactg	28620
atgaaaatgt tcaaggactt catthtcaac tctttctttc ctctgttctt tatttcaca	28680
tatctctcaa gctttgtctg tatgttataa aataaactac aagcaacccc aactatgtta	28740
cctaccttcc ttaggaatta ttgcttgacc cagggttttt tttttttttt tttggagacg	28800
gggtcttgcc ctgttgccag gatggagtgt agtggcgcca tctcggtca ctgcaatctc	28860
caactccctg gttcaagcga ttctctgtc tcaatctcac gagtagctgg gactacaggt	28920
atacaccacc acgcccgtt aattgacat tccatttctt tctttctctc tttttttttt	28980
ttttttttga gacagagctt tgctctgttg ccaggctgg agtacagagg tgtgatctca	29040
cctctccgca acgtctgcct ccagggttga agccatactc ctgcctcagc ctctctagta	29100
gctgggacta caggcgcgcg ccaccacacc cggctaattt ttgtattttt agtagagatg	29160

gggtttcacc atgttggcca ggctggcttt gaactcatga cctcaagtgg tccacccgcc	29220
tcagcctccc aaagtgtcgg aattacaggc ttgagccacc gtgccagca accatttcat	29280
ttcaactaga agtttctaaa ggagagagca gctttcacta actaaataag attggtcagc	29340
tttctgtaat cgaaagagct aaaatgtttg atcttgggtca tttgacagtt ctgcatacat	29400
gtaactagtg tttcttatta ggactctgtc ttttcctat agtgtgggag atcaagaatt	29460
gttacaatc acccctcaag gaaccaggga tgaatcagt ttggattctg caaaaaaggg	29520
taatggcaaa gtttccaac ttaacaggca ctgaaaagag agtgggtaga tacagtactg	29580
taattagatt attctgaaga ccatttggga cttttacaac ccacaaaatc tcttggcaga	29640
gtagagtat cattctctgt caaatgtcgt ggtatggtct gatagattta aatggfacta	29700
gactaatgta cctataataa gaccttctgt aactgattgt tgccttttcg ttttttttt	29760
tgtttgtttg tttgtttttt tttgagatgg ggtctcactc tgttgcccag gctggagtgc	29820
agtgatgcaa tcttggctca ctgcaacctc cacctccaag gctcaagcta tcctccact	29880
tcagcctcct gtagtctgg gactacaggc gcatgccacc acaccggtt aatttttgt	29940
ggttttatag agatgggggtt tcaccatgtt accgaggctg gtctcaaact cctggactca	30000
agcagctctgc ccacttcagc ctcccaaagt gctgcagtta caggcttgag ccactgtgcc	30060
tggcctgccc tttactttta attggtgtat ttgtgtttca tcttttacct actggttttt	30120
aaatataggg agtggtaagt ctgtagatag aacagagtat taagtagact taatggccag	30180
taatctttag agtacctag aaccagtttt ctgatggcca atctgctttt aattcactct	30240
tagacgttag agaaataggt gtggtttctg catagggaaa attctgaaat taaaaattta	30300
atggatccta agtggaaata atctaggtaa ataggaatta aatgaaagag tatgagctac	30360
atcttcagta tacttggtag tttatgaggt tagtttctct aatatagcca gttggttgat	30420
ttccacctcc aagggtgatg aagtatgtat ttttttaatg acaattcagt ttttgagtac	30480
cttgttattt ttgtatattt tcagctgctt gtgaattttc tgagacggat gtaacaaata	30540
ctgaacatca tcaaccaggt aataatgatt tgaacaccac tgagaagcgt gcagctgaga	30600
ggcatccaga aaagtatcag ggtagttctg tttcaaactt gcatgtggag ccatgtggca	30660
caaatactca tgccagctca ttacagcatg agaacagcag tttattactc actaaagaca	30720
gaatgaatgt agaaaaggct gaattctgta ataaaagcaa acagcctggc ttagcaagga	30780
gccaacataa cagatgggct ggaagtaagg aaacatgtaa tgataggcgg actcccagca	30840
cagaaaaaaaa ggtagatctg aatgctgatc cctgtgtga gagaaaagaa tggaataagc	30900
agaaactgcc atgctcagag aatcctagag atactgaaga tgttccttgg ataacactaa	30960
atagcagcat tcagaaagt aatgagtgg tttccagaag tgatgaactg ttaggttctg	31020

atgactcaca tgatggggag tctgaatcaa atgccaaagt agctgatgta ttggacgttc	31080
taaatgaggt agatgaatat tctggttctt cagagaaaat agacttactg gccagtgatc	31140
ctcatgaggc tttaatatgt aaaagtgaag gagttcactc caaatcagta gagagtaata	31200
ttgaagacaa aatatttggg aaaacctatc ggaagaaggc aagcctcccc aacttaagcc	31260
atgtaactga aaatctaatt ataggagcat ttgttactga gccacagata atacaagagc	31320
gtccctcac aaataaatta aagcgtaaaa ggagacctac atcaggcctt catcctgagg	31380
attttatcaa gaaagcagat ttggcagttc aaaagactcc tgaatgata aatcaggga	31440
ctaaccacaa ggagcagaat ggtcaagtga tgaatattac taatagtggc catgagaata	31500
aaacaaaagg tgattctatt cagaatgaga aaaatcctaa cccaatagaa tcactcgaag	31560
aagaatctgc tttcaaacg aaagctgaac ctataagcag cagtataagc aatatggaac	31620
tcgaattaaa tatccacaat tcaaaagcac ctaaaaagaa taggctgagg aggaagtctt	31680
ctaccaggca tattcatgcg ctggaactag tagtcagtag aaatctaagc ccacctaat	31740
gtactgaatt gcaaattgat agttgttcta gcagtgaaga gataaagaaa aaaaagtaca	31800
accaaatgcc agtcaggcac agcagaaacc tacaactcat ggaaggtaaa gaacctgcaa	31860
ctggagccaa gaagagtaac aagccaaatg aacagacaag taaaagacat gacagcgata	31920
ctttcccaga gctgaagtta acaaatgcac ctggttcttt tactaagtgt tcaaatacca	31980
gtgaacttaa agaatttgtc aatcctagcc ttccaagaga agaaaaagaa gagaaactag	32040
aaacagttaa agtgtcta atgtctgaag accccaaaga tctcatgtta agtgagaaaa	32100
gggttttgca aactgaaaga tctgtagaga gtagcagtat ttcatttgta cctgggtactg	32160
attatggcac tcaggaaagt atctcgttac tggaagttag cactctaggg aaggcaaaaa	32220
cagaacaaaa taaatgtgtg agtcagtggt cagcatttga aaacccaag ggactaatc	32280
atggttgttc caaagataat agaaatgaca cagaaggctt taagtatcca ttgggacatg	32340
aagttaacca cagtcgggaa acaagcatag aaatggaaga aagtgaactt gatgctcagt	32400
atttgcagaa tacattcaag gtttcaaagc gccagtcatt tgctccgttt tcaaattcag	32460
gaaatgcaga agaggaatgt gcaacattct ctgccactc tgggtcctta aagaaacaaa	32520
gtccaaaagt cacttttgaa tgtgaacaaa aggaagaaaa tcaaggaaag aatgagtcta	32580
atatcaagcc tgtacagaca gttaatatca ctgcaggctt tctgtggtt ggtcagaaag	32640
ataagccagt tgataatgcc aaatgtagta tcaaaggagg ctctaggttt tgtctatcat	32700
ctcagttcag aggcaacgaa actggactca ttactccaaa taaacatgga cttttacaaa	32760

accatatacg tataccacca ctttttccca tcaagtcatt tgttaaaact aaatgtaaga	32820
aaaatctgct agaggaaaac tttaggaac attcaatgtc acctgaaaga gaaatgggaa	32880
atgagaacat tccaagtaca gtgagcacia ttagccgtaa taacattaga gaaaatgttt	32940
ttaaagaagc cagctcaagc aatattaatg aagtaggttc cagtactaat gaagtgggct	33000
ccagtattaa tgaatatgtt tccagtgtg aaaacattca agcagaacta ggtagaaca	33060
gagggccaaa attgaatgct atgcttagat taggggtttt gcaacctgag gtctataaac	33120
aaagtcttcc tggaagtaat tgtaagcatc ctgaaataaa aaagcaagaa tatgaagaag	33180
tagttcagac tgtaataca gatttctctc catatctgat ttcagataac ttagaacagc	33240
ctatgggaag tagtcatgca tctcagggtt gttctgagac acctgatgac ctgttagatg	33300
atggtgaaat aaaggaagat actagttttg ctgaaaatga cattaaggaa agttctgctg	33360
tttttagcaa aagcgtccag aaaggagagc ttagcaggag tcttagccct ttcaccata	33420
cacatttggc tcagggttac cgaagagggg ccaagaaatt agagtcctca gaagagaact	33480
tatctagtga ggatgaagag cttccctgct tccaacactt gttatttggg aaagtaaca	33540
atataccttc tcagtctact aggcatagca ccgttgctac cgagtgtctg tctaagaaca	33600
cagaggagaa tttattatca ttgaagaata gcttaaatga ctgcagtaac caggtaatat	33660
tggcaaaggc atctcaggaa catcacctta gtgaggaaac aaaatgttct gctagcttgt	33720
tttcttcaca gtgcagttaa ttggaagact tgactgcaaa tacaacacc caggatcctt	33780
tcttgattgg ttcttccaaa caaatgaggc atcagtctga aagccaggga gttggcttga	33840
gtgacaagga attggtttca gatgatgaag aaagaggaac gggcttgga gaaaataatc	33900
aagaagagca aagcatggat tcaaacctag gtattggaac caggtttttg tgtttgcccc	33960
agtctattta tagaagttag ctaaatgttt atgcttttgg ggagcacatt ttacaaattt	34020
ccaagtatag ttaaaggaac tgcttcttaa acttgaaaca tgttctctct aaggtgcttt	34080
tcatagaaaa aagtccttca cacagctagg acgtcatctt tgactgaatg agctttaaca	34140
tcctaattac tgggtgactt acttctggtt tcattttata aaagcaaac cagggtgtccc	34200
aaagcaagga atttaatcat tttgtgtgac atgaaagtaa atccagtcct gccaatgaga	34260
agaaaaagac acagcaagtt gcagcgttta tagtctgctt ttacatctga acctctgttt	34320
ttgttattta aggtgaagca gcatctgggt gtgagagtga aacaagcgtc tctgaagact	34380
gtcagggct atcctctcag agtgacattt taaccactca ggtaaaaagc gtgtgtgtgt	34440
gtgcacatgc gtgtgtgtgg tgtcctttgc attcagtagt atgtatcca cattcttagg	34500
tttctgaca tcatctcttt gaattaatgg cacaattgtt tgtggttcat tgtctcctta	34560
aattagactg taagcacctt gatggaactc atactacctt ttatttcaca cacacgcaca	34620

cgcgcacaca cagcctacac atacactgcc tagctcattg tagcatacta aatactgatt	34680
ttaatgaata agctaaacct tcgaaacca ttgctaatac ccagcacttt gggaggccaa	34740
ggtgggtgga tcacctcagg tcagaagttt gagaccagcc tggccaacat ggtgaaaccc	34800
cacatctact aaaaatacaa aaattagctg ggcgtggtgg ccaatgcctt gtaatcccag	34860
ctattctgga ggctgagaca ggagaatcgc ctgaacctgg gaggcggagg ttgcactgag	34920
ctgggattgt accactgcac tccagcctgg gtgacaaagt gagactccat ctcaaaaaca	34980
aacaacaaa aacacatcat ttccctata gcaaaaacat gacggcactt actgtatcaa	35040
gagaggtgag aaaaaggagc cacagcagga tgattcaagg gactctgcat agctccattt	35100
taagaatatg cctactgcag gtcagagaag gtaagcaaac tgcctaaggc cacacagcca	35160
ggtacagaac tctaccaat attattgcca gcaatcgcaa ttttgggtgtt tattcttggt	35220
accaagttagg agactatagg gttctcttcc taatagagac catctagcct ttcactgttt	35280
tgtaggatact tctttctctt cttctttttt tttttccctt ttaaaatcta gttatttttt	35340
tctttttggt ttctttgaca cagggtctct tactctgtta cccaggctgg aatggagtag	35400
tgcagtcagt gttcactgta gctttgactt cctgggctca agcgatcctc ctacctcagc	35460
ttcccagta gctgggacca caggcgccca ccaacacctc cagctaattt ttaagttttt	35520
actagagaca acatctcact atgttgccca ggctgggtctc aaaatcctgg gctcaagtga	35580
tcccacctca gctcccaaa atgctgggat tacagggtgtg tgcaaccagc cctggcctat	35640
ttttttttta attgctcata aatcatcttt tttctttaaa aaaaagaaag atgggaggct	35700
aaagcaggag aatcacttga acccaggagg cggagggtgc agtgagctga gatcatgctg	35760
ctgctctcca gcctgggcaa caagagtga actccatctc aaaaaaaaaa aaaaagaaag	35820
tacacaattt tactttctgg acctaatggt caaggccaat aatttggta cctatgaaat	35880
aaataaaagc ttaccatat atatgacat ttgataatgt aatatgaaat gtttatgtac	35940
taaaggcaga atagtctaga aaaaacattc tgtatcaca cgtctaaaaa tgaatatcat	36000
cttcacata gaaccagget ctttctccta attttttttt ttgagatgga gttttgctct	36060
gtcaccagg ctggaatgca gtggcacaat tttggctcac tgcaaccttc agctcccagg	36120
ttcaggatca agtgattttc gtgcttcagc cttctaagta gctgggatta caggtgactg	36180
ccaccacacc cagctcattt ttttgatttt ttttagtaga gagagggttt caccatgttg	36240
gccaggctcg tctcgaactc ctgacctcaa ataateccacc cgtctcagcc tcccaaagtg	36300
ctgagattac aggcgtgagc caccaggcct ggctctctaa tttttatttg tagaagtggc	36360
accaaaaatt tccaagttct catgcaaaaa ttgaggtca tctcagttta ttttttcat	36420
ttatttatct ccactaaat tgacaacttc taataattag gttggttctt tgtattccca	36480

gcacagggtt ctatgcagaa tacacacaca gcagttgctg gcaataatat tggtagagag	36540
tctgtactgg gctatgtgat cttagacagt ttgcttatgt tctctgacct gccgtaggca	36600
cattctttaa atgaagctgt tcagaccccc tcgattcatc ctgctgtggc ttctttttcc	36660
cacctaaatc ttaaatcccc ttttagctgc tagtaagtga atgatgtttt tttatgaact	36720
ttctgaagtc agattagatg aagttgagaa aagcctgata ttcttataaa gttatatatg	36780
tgcatacatg aaaacttaga aaatacagat aaacaaaaat catccatgga cgaaccttga	36840
agacattgtg ttaactgaaa taaaccggac accaaaggac acatgttata tgcttccact	36900
tatatgagat acctagaata gttacatttg gttactctgg gtacattgcc tatagataag	36960
ccttgctcca caaggagcag ttaaaaaaaaa aaaaaagata aattcatagg atggaaggta	37020
gaatagtggg tactaggggc ttggggaggg ggaaatgggg agttactgtt tgatgagtgc	37080
agatttcagt ttgggatgat gaaaaagttc tggagataga tagtggcaat ggtaacacaa	37140
cagtgtgaaa ataatgccac tgaactgtac acttaaaatg attaaatga taagttaatt	37200
gtaatttgtg ttatccagaa atggttagca atttattggg gtatatcttt ttagtattcc	37260
tgtgtgtgca caggggtgct tgtatatact ttatctttaa aatatatcca ggaagctagg	37320
cacagtggct tacacctgta atcccagcac ttggggaggg tgaggcagga agattgcctg	37380
agccccggag gtcaaggtcg cagtgagttg tgatcacgt actgcactct gttctgggca	37440
accctgtct gggaaaaaaaa aaaaaattag tgaggcttag tggcgcacac ctgtagtctc	37500
agctacttga gtggctgggg taggattgct tgatcccagc aagttgaggc cgtggtgagc	37560
catgatggtg ccaactgact ccatcctggg tgatatggtg agacctgtc tcaaaaacaa	37620
gaaatccaga taattctgtg cattataatc tagcttttac tggatcatta aaattctttt	37680
ttcttttttt ttttttttt ctgagatgga gtttactct tgttgcccag gctggagtgc	37740
agtgggtgta ccttggtcca ccgcactctc tgcctcccgg gttcatgcga ttctctgcc	37800
tcagcctccc gagtagctgg gattacaggc atgtgccacc atgccagct aactttgtat	37860
ttttagtaga gacagggttt ctccatgttg accaggctgg tctcaaacct ctggcctcaa	37920
gtgatccacc cactcggcc tcccaaagtg ctgggggttac aggcgtgagc caccgcactc	37980
agcctgggtc gttaaaattc ttaagtgact tcatttttaa ttactataat ggattctatc	38040
tttccagtgt atcatgattt atttgaccta ttgctgaatg ttggagggtt cagggttaaga	38100
ggcacagttt gctattatgt acatcactat agtggcatcc tgatagctaa atatttcct	38160
acatccctga ttatttcctt agtctaaatt actgggacta ggattttggt gtttgataca	38220

tgttactaaa ttgttttta gaaagattaa accagtttat gctcttccag cccctgtggt	38280
atatgatagt tcccatttct ctgtaccttg ccaacactgg gtgatatcca gttttaaat	38340
ctaaatcttg cattgctatg agaactacaa ttagagaagg cttatcttct actgccatt	38400
ctctgtacag agcaaatccc tctagacctg aagccccttg gagttgtcaa gaaacctttg	38460
agatgactcc ccactctgta tctgagctgt caccagtatt ctccatttct tcaggattgc	38520
catggcaact aaattgatga aaagatttag gaggcctttt ctctctttgc aattcctatg	38580
atcctttttg aatgtgggtt tgggactctg tcaataatcc catcatctaa ttctgtccat	38640
tgtgttttaa agtttaaggt tgcaatttct gattacatct gccttagcca tactgtatta	38700
tatttgacat tcaatatata atgtccttgt ttttctgtat ttctaattct attcccagag	38760
atgtgtctat ttgttcagga ttcattttgc aacgtgtttt tactaagcat ctacccaaaa	38820
ccgttgaagt cagatctcag gctgtcttac gtctaaagta gcacaggcag gaaaaactat	38880
tgaagtggga ttttttttct cttttttgta ctgaaccgag aaaaagtata tagatgatag	38940
agaattccta atttggatc attgatatct gggtttttgt ttgtttttac agaagactga	39000
ttaactatac ttatttatia atttatcttc tcattaataa acacttgctg agtgcttact	39060
gtctgctagg cattagggag acaaatatga ttaaggaag ctctctccta tcaaggcat	39120
gtgttccatt tgggtatact aatgcattag caatgtaaat caagtagtga gagatcatct	39180
gttcccata ggagatggat tatttgggtgg gacttctgtg tgtgtgtgtg tgtgtgtgtg	39240
tgtgtgtgtg tgtgtatgta tgtgataaaa taaatatagg aaatgttaat tatagattct	39300
aagtagtaga tatataaaca ctcatgtcaa agttgcttca agttttctgt atatttgaaa	39360
atattcacia catgtcgaca aaactagcat gataaagcca ctatttgtgc taagacttca	39420
gcttgtatct ggattaggct tattatgtag tagtaggaac attagaaata gttttaactc	39480
attaaataca catgttttat gggaagggtt tatatatata tttatatgta atgaatgtga	39540
acaaacaagg gtcagatata cactctgctt cctccagac cagttccggc tgctctgctg	39600
cacatttcag gagtcttatt agaattagcc acattctgcc cacttgcct tacttctcat	39660
atttcacaac tctctctggt ggggacttaa ggagacattc aaactaggcc ttgaaagatg	39720
agaatttttc caagtggaaa aagaggagtg gcagcaagta aggtaaaggt acagagtcac	39780
ggaattccca ggaacgtaa agttgtcatg tgttatagga aaacaacttg tgtgagggtt	39840
gttgggagaa atgagagata ataccagggt ataaagggcc ttttgaatgc tatgttaggg	39900
aattttatcc taatggcagt aatgactaac aattatatag tgttcaaaaa gtataaatca	39960
gcagtggat accactaagg gtttttttct tttctttttt tttttgagac agagttttgc	40020
tctgttgccc aggttgaggt gccgtggcac gatctcagct cactgcactt ccgccacctg	40080

ggttcaagtg attcttctgc ctacagccagt gtttactgt gatggccagg atggagcact	40140
aagggctctt atggaagaaa aagacatgat aaacaaggct tttaggaac ttctacagta	40200
atgtagctgt attaaaagta gagatcagag cagcatagta gaagtagaag gctagagcta	40260
attgaaggag cacttcagaa ttagaatcaa gaagtcttag aaacctattg gttttattct	40320
ccctaagtga ttggccact tacctgctgg ggaatttgc taagttataa aaaataattc	40380
ctttgggaaa cccaaaggaa agttatctat taataattac cccactactt tttctgattt	40440
atgtaatggc cagtagagg ttagatgtga tggttgtgac agtagtgact aatacagcct	40500
gtgaagcatt ttggtcagat atctatgtgc ttctattcca ggttgactga ggcaagactt	40560
tggctagggt ttgatcagt atgtaactac tcacgagtac cacgtggtgg caatggcatt	40620
gctgcagacc ttggcagcaa agcagtgtta gagtagcagt agaaaccttt gtgaagctag	40680
gaatacattt tctggtcata aaaacctcct gaaaattgtg aactcagtgt agcaggagaa	40740
agaagatggc ttgtttttag taaagggcaa agtcattttt aaggatcaga agaagaaacg	40800
gagagtgaag caatgtgttc ctgccctact cccccactgg actttttggc aaccattgct	40860
gttcttctta aaagtgattt ttaaacaatgt atattttgaa gccaggcaca gtgactcacg	40920
tctgtaatcc cagcactttg ggaggccgag gcgggcagat cacctgaggt caggagtcca	40980
agaccagcct ggccaacatg gtgaaacccc gtctctacta aaaatacaaa aattaggcca	41040
ggtgtggtgg ctacgcctg taatcccagc actttgggag gccgaggcgg gaggatcatg	41100
tggtcaggag atccagacca tcctggctaa cacggtgaaa caccatttct actaaaaata	41160
caaaaaatta gctgggcatg gtggcgggcg cctgtaatcc cagctactca ggaggtgaa	41220
gcagaagaat ggcttgaacc tgggaggcgg agcttgcatg gaaccaagat tgcgccactg	41280
cactccagcc tgggcaacaa agttagactc cgtctcaaaa aaaaaaaaaa aaattagtcg	41340
ggcatggtaa caggctgctg taatcccagc tacttgagag gctgaggcag ggagaattgc	41400
ttgaaccagg taggcggagg ttgcagttag ccaagatcgc accactgcac tccagcctgg	41460
ggcaacagag caagactgtc tcaaaaaaaaa taaataaata aaataaatc ttaagaagga	41520
tattttggaa aactccttac atacctaaat tctttgttta tcaataactt ggacttagca	41580
cactcttctt tgaatggac caataaaca caggagccca taagcaaaaa gaactcatta	41640
ttttaaaaac agtaactatc cttacaggct ttctcagggc tctttctgtt ggatccttcc	41700
ctctcacagg tccttgctaa tgatctctag gtggacacat tctagatgag atgtccctgt	41760
ctagaatggc agcaccatga gggctatatc ctcagtacta ggacagcgcc tgggtgctta	41820
tagatagtaa atagtgtct aattaactga gcaaacagat agattcatga attagctttt	41880
tgctttttct gttagaact aaaggttcag gtcaggcaca atggcgcatg tctctaatcc	41940

cagcactttg ggaggccgag gcgggctgat cacttgaggt caggagtcca agaccagcct	42000
ggccaacata gtaaaaccct gtttctacaa aaattaccaa aattagccgg gcgtcttggc	42060
aagcacctgt aatgccagct acttgagagg ctgaggtggg agaatcgctt gaacctggga	42120
ggaagaggtt gcagtgagcc gagatgggtc caacctgggt gacagaggga gacttaaaaa	42180
aaaaaagaaa gaaagaaaga aaagaaacta aaggttcaaa gaatcccaga aaaggaagag	42240
tcctcacaag ccagtaatct aggcaggatt actgatagta tttttatatt tgttgtattt	42300
ttataaaatg ccatagatag agggcttttt tcaacattac atcagtctaa aaatcacaca	42360
tttttatatg aactaaccta aatgtctgat gaatctcaca acaccaagtc ttgaaatgt	42420
gccccataaa ataaaatgtt aacagattca tgctaatttt aaatatcgat agtgtttaaa	42480
tgccctaatt attttttcac tccttagctt taaaagaaaa taaccaactt caaaaggaca	42540
tcacaataac atcaagtcta ttgggggaa ttgaggatt ttttcctca ctaacatcat	42600
ttggaataaa tticatgggc attaatgca tgaatgtggt tagattaaaa ggtgttcagc	42660
tagaacttgt agttccatac taggtgattt caattcctgt gctaaaatta atttgtatga	42720
tatatattca ttaaatggaa agcttctcaa agtatttcat tttcttggtg ccatttatcg	42780
tttttgaagc agagggatc catgcaacat aacctgataa agctccagca ggaaatggct	42840
gaactagaag ctgtgttaga acagcatggg agccagcctt ctaacagcta cccttccatc	42900
ataagtgact ctctgcctt tgaggacctg cgaatccag aacaaagcac atcagaaaaa	42960
ggtgtgtatt gttggccaaa cactgatatc ttaagcaaaa tcttttctt cccctttatc	43020
tccttctgaa gtagtaaggac ctagctccaa cattttatga tccttgctca gcacatgggt	43080
aattatggag ccttggttct tgtccctgct cacaactaat ataccagtca gagggaccca	43140
aggcagtcac tcatgtgtc atctgagtac ctacaacaag tagatgctat ggggagccca	43200
tggaagatac atggtataca acatagctct tgccttatig gaagctaagt ggaatgggag	43260
aaattggtga caggcaaccc cataatttca gaaagctatg aaaaagtact cagacatatt	43320
ccttataaca ctggtgtcac atcacaaga cctatttaat gtgcttctga tttataggga	43380
gagacatcct atacttcagg aactgcactt tgatccacag aaagcctagt gatgtagagc	43440
tcctgttagt tcaaaaggaa aagaaaagaa caacacagaa agcctaatta tgcaatagag	43500
tcaagtgcct tatagcaatg ttacagttat caaaaaaat ccagatggac ctctgagagg	43560
atgccattgg agtaaccagg cagatgcagt tgatcagagc tgacttccta taagaagtga	43620
gcactgagct gaggaataat ggcataaatg aaggaaagt agatggaaat ttgagttttt	43680

aattggaaag acaatacatc aggcagattt ttaaataagg gcaaacaaac agacacatag	43740
gagatgctag gcatggggc cccactagga tgctgcttag aaacatgcag ggggtggtgag	43800
tactcccaaa gtacacttca ttccctagctc agtgattctt atctgagtgt taaagttcct	43860
tcctcagcac cccgttccac agtccaactg ggaactttaa gacctttctt ggagtctttc	43920
taggaactca agtctgctac ttatacagaa cagtggcttt ggtccccagt tgccttgc	43980
agtattttt tggtcaggaa gaaacagtag ctcttgata aagaagctag ctagaaactc	44040
tggtgctatg gcagtgttc aaaatgtatt tccttaaatg ctttcttgt aactatcttc	44100
atttagttca tctctcagat aatgagagat cagagtccca tccccagtat aatactcttc	44160
tttaggttac ttaccatc ttccagctaa acacagacta gactttcaat tataatgtgt	44220
aagatttaaa atgttattat tgtgtgactt tgaatatctg tgtaaatcta ctatctctc	44280
tttggtatat acgtgtgtt attttttct ggagatctgt aactgaaatg cttaatctt	44340
gaattgttt ggatatcaca acttaatacc aacataagt ttgagccttt tctccctaa	44400
atctggtgtg agtctaactg aaactcaaat gaacttttta aaaataattt tttctttct	44460
ttaattttt ttttaagtag agacaggac gcactgttaa ctaggctggt ctggaactcc	44520
tgatcttgag ccactctccc cgacctgagc ctcacctat agagagggtc ttgctctgtt	44580
gccccagctg gagggcagtg gcataatcac agtccactgc agcctctcga cctctcaag	44640
cgatctctc gccttagcct cccaagtagc tgggactata ggcgctccacc accataccca	44700
gctaattttt tttttattt ttgttagaga caaggtctcc ctatgttgcc caagtgggtc	44760
tcaaactcct ggactcaagc agtctctca cctcagctc ccaaagtgt ggggttacag	44820
gtgtgagcca tggcacctgg ccagaacttc tagtaaaaag aatattgttg ccgggtacgg	44880
tggctcacgc ctgtaacccc agcactttgg gaggccaagg caggcgaatc acctgaggtc	44940
gggagctcga gaccagctg accaacaagg agaaccaca tctctactaa aactacaaaa	45000
aattagccgg gcgtgggtgc acatgcctgt aatccacct acttgggagc tacgggtcct	45060
ggcctagttt attatttctt aatatctgtt gtcttccagt gtcttctta attcttaca	45120
ataacctgta caatgcttag cacacagtgg gcagtctgta agtttattaa atgtttggtg	45180
tggcccatc ttctatcca caaagaatgt aacatgtta gacatctaga tgagggaatg	45240
atttaagagg aactacaata atattctgaa acttgactc tggatctctg catttagact	45300
ttcctaaacc agccagcaag tagatcatca tgcacaagg cttaggttg gcttgcgtt	45360
cagagaatga attaaggatt aaggagaaaa aaaagcagaa aggttttgc ctgtttttca	45420
ggttctattg agttgttaac ttctaacaag ttatcttatt tgcttcattg catgaggccc	45480
attgtagtaa gaagaggaat ttatatgcta aatgttctgg tgatagaatg acttttctt	45540

tttttacag tccaaaggctc tttttttttt tttttaaca cctattatgc catgaattca	45600
tagggaatag gtccagctg ctcagctcc ttccattgg ttctcacaaa gtgtgcttct	45660
ctgggtggag caggctgggtg cttcagttga acccacgtac ctttctcttt ggcttctttc	45720
ttttctgat cattttcctt cacgcgtttc aggaagctgt cttggctctt agagtgttta	45780
atgtgtctcaa tacgcacatt aattctcttg gcaagaatct tgccttaac ttgtttacag	45840
cgatgccaac agcatgctgg gtcacgttgt agacttttcc agttttgcca tggtaacact	45900
tgtggggcat tcctttttga acagtaccg ttcccttgat gtctacaatt tcacctttct	45960
tacagattcg catatacatg gccaaaggaa caactccatg ttttctaaaa ggcttagaga	46020
acatatatca ggtgcctctc ctctttccct ttgtgttcgt cattttgga aattactgaa	46080
agatggtggt tctggccaaa aggaggaatg actttttaat agctgtgttt gtatctgagc	46140
cttcctctg cctttcatth tttttgtttt gttttgtttt gttttgttt gagatgaagt	46200
ttcacttttg ttgcccaggc tggagtcaa tgggtgtgatt tcggctcatt acaatgtccg	46260
cctcagctc ctgggtagct gggattacag gcacccgcca ccacgccag ctaatttttg	46320
tatttttagt agagacaggg ttccacatg ttggccgggc tggctcctaaa ctctgacct	46380
caggtgatct gtccacctg gcctctcaaa gtgctgggat ttaggcgtg agccacatca	46440
cctggccact ttttaactc ttccaatgg ttaattccgt ttgatatggt tccttggaa	46500
ttgcacatta cctttatca attatcacc tgtattgggg gtggggagga tgatactct	46560
cttcatagtt agatcctact tactttcaac agagtctta acaatcctag aaactcacag	46620
gtccagaaaa gacaagcata aaggaaacta taaataatgc atttgaagac taactcagga	46680
aatcaatgat tatttcccc caggctacc agtgtctta aaaaacagtt taattaatac	46740
aatcttttgt ttcaattttc tacctatatt tatggctttt agcttttcta ataaaagctc	46800
aaaatgaatt acagtcatca gtgacttttt aatgaataga agacttttgc aatttttaac	46860
tatttgtttt tacttattaa atatttccgc ctggccagg catggtggct cacgcctata	46920
atcccagcac tgtgagatgc caaggcagga ggatcacttg agtttaagag ttctagacca	46980
ggctgggtat ggtggctcat gcctataatc ccagcacttt gtgaggccaa ggttggcgga	47040
tcacctgagg tcaggagttt aagaccagcc tggccaacat ggtaaaacc catctctaca	47100
aaaaatacaa aaattagcca aggggtggtg gtgggcacct ataatccat ctctttggga	47160
ggctaaggca ggagaatcgc ttgaacctgg aggcagaggt tgcagtgagc cgagatcatg	47220
ccactgtatt ccagcctggg taacagagca agactctgtc tcaaaaaaaaa aaaaaagttt	47280
gaaaccagcc tggtaaacac agcaagacac ccatctcgtt gaaaaataac ggtcgggcgc	47340
agtggctcac gcctgtaatc ccatcacttt gggaggccga ggcaggcaga tcacctgagg	47400

tcgggagttc gagaccagcg tgaccaacat ggagaaaccc catctctact aaaaatacaa	47460
aattagttag gcgaggtggt gcatacctgt aatcccaact acttgggagg ctgaggcagg	47520
agaacagctt gaacctggga ggcagagagg ttgtggtgag ccaagatcat gccattgcac	47580
tgcagcctgg gcaacaagag caaactccat ctcaaaaaa ataaataaat aaaaataaat	47640
aaataagtac ttctgccttt aagccacttc ctagaaggca gtggcacaaa gtgatacatt	47700
tggaggagta aatatattac aaaatgaatt aggctgggag cagtggctca tgtctgtaat	47760
ccccgactt tgggaggcca aggcgggtgg atcacttgag gtcaggagt cgagactagc	47820
ctgatcaaca gggtaaaatc ccatctctac taaaaatacc aaaaaaacta gctgggcgtg	47880
gtggcaggca ccigtaatgt cagctactag gaaggctgag gcaggagaat cgcttgaacc	47940
caggaggtgg aggttgcagt gagccaagat tgcaccattg cacttcagct tgggcaacag	48000
agtgagactc cgtctcaaaa aaaaaaaaaag aactaacatg ccagaacttt gccttcagta	48060
tgttttgtga tttttccctt cttgtgccat ttcattcatta gttccatgta ttatttaaga	48120
tttcttatca accagcacct tgggattttt ttgtgtatgt gttggtttag ggggtttatt	48180
tgttttttct tttttttctg gtaattgaaa atgtgaagca aaatgtcacc tgttttttct	48240
ttcatgtctg acactcatgt cttgtttacc ccgacatgc agaagctgaa atccccattt	48300
catacagtct tcaatgtgga ggcagtaggg atggagaaaa taatgtactt tgtgctctcc	48360
ggtactcttt ctttccattt gtctgagggg atttgggcat aatttatatt gctgcagaga	48420
taaaaatttg ttatatafat tttttatcat tcagggccaa ggaatataga ttttttttt	48480
cagccttgtc tcagctgggt gtctttattt actctgtctt aaagtgttcc ttttattatc	48540
attattattt tttaatcatt gaattccatt tgggtgctagc atctgtctgt tgcattgctt	48600
gtgtttataa aattctgcct gatatacttg tttaaaaacc aatttgtgta tcatagattg	48660
atgcttttga aaaaaatcag tattctaacc tgaattatca ctatcagaac aaagcagtaa	48720
agtagatttg ttttctcatt ccatttaaag cagtattaac ttcacagaaa agtagtgaat	48780
acctataag ccagaatcca gaaggccttt ctgctgacaa gtttgagtg tctgcagata	48840
gttctaccag taaaaataaa gaaccaggag tggaaaggta agaaacatca atgtaaagat	48900
gctgtggtat ctgacatctt tatttatatt gaactctgat tgttaatttt tttcaccata	48960
ctttctccag ttttttgcat acaggcattt atacactttt attgctctag gatacttctt	49020
ttgtttaatc ctatataggt tttttgaacc tataacataa gctacaacat gagaaatgtg	49080
cggttagata gatatgtccc ttctgaaggt cagaaaaaaa tataatggag gtaaacctg	49140

aacaagcttg gaaactgatg gtagactttct tcaaggcagc ccttgcccta attaaaattc	49200
ttgtctttct agaaaaagtc tagctgttga tttaccacag aaaataataa taataattac	49260
tattattatt attttttgag acagggtcgc cctgtgtcac ctagattgca gtggtgcagt	49320
catggctcac tgcatcctcc gtttttcagg ctcaagcaat cctcccacct tagcctcctg	49380
agtagctggg tccacaagca tgcgccaccc acaccacta agtttttgta tttttgtag	49440
agatggagtt ttacctgtt gccaggtcg gtctcaaat cctggactca agtagtccgc	49500
ccgccttgcc ctcccaaagc cagaaaacat ttagaatatc tttcagagat gtgtatttac	49560
accactatta acacagggtc gtatagcagt ccagtactgg actatgtagt ccagtactat	49620
tcttttcctt actggagggc caggcgtggt ggcagggtgcc tgtaatccca gctactcagg	49680
aggctgaggc aggagaattg cttgaacctg ggaggcagag gttgcagtga gctgggaccg	49740
tgccattgca ctccagcctg ggcgacagag caagactccg tctcaaaaca aaaaaaaaaa	49800
gagagagaga gcagtaattc aggtctcacc catcttcaat ccagggggcc tagccttagt	49860
atttgacca tagtaagcac ccaataattg tttaaattaa ttaacctctg aggcccttta	49920
aatctgttga taagtatctt attttgcaaa gtccctaagca cttggaagag cagaggaact	49980
atttactggg tgtgtatgct tttctaaca tttttatag ctggcttttg tttttagaat	50040
gaatttgaac attgaaaagg caggcaatag ggatgattct gtgaattctg ctaaaactga	50100
gtagaaagaa tgagtgtaga gatgtcgaca ttgatcaact ttctatcttc ataagagatc	50160
tgattctaac atatccattt agactcaagt agaataattgt gtatagagtg agtggcagtg	50220
agtaatttgg taaaaatttg ctgacctgct tttattcttt cctcctttct ttcttccttt	50280
ccttccttcc ttcttccgt cctttccttt cctttccctc ccttccttcc ttctttcctt	50340
ctttcttcc ttctttcct ttcttccttt ctttccctcc tcccttctt ttcttttctt	50400
tctttccttt ccttttcttt cctttctttc ctttcccttc tttcttgaca gagtcttget	50460
ctgtcactca ggctggagtg cagtggcgtg atctcggtc actgcaacct ctgtctccca	50520
ggttcaagca attttctgc ctgacctcc cgagtactg agattacagg cgccagccac	50580
cacaccagc tactgacctg cttttaaaca gctgggagat atggtgcctc agaccaaccc	50640
aaccccatgt tatatgtcaa ccctgacata ttggcaggca acatgaatcc agacttctag	50700
gctgtcttgc gggctctttt ttgccagtca tttctgatct ctctgacatg agctgtttca	50760
tttatgcttt ggetgcccag caagtatgat ttgtccttc acaattgggt gcgatggttt	50820
tctccttcca tttatctttc taggtcatcc ctttctaat gccatcatt agatgatagg	50880
tggtacatgc acagttgtct tgggagtctt cagaatagaa actaccatc tcaagaggag	50940
ctcattaagg ttgttgatgt ggaggagcaa cagctggaag agtctgggcc acacgatttg	51000

acggaacat cttacttgcc aaggcaagat ctaggtaata tttcatctgc tgtattggaa	51060
caaacacttt gatcttactc tgaatcctac ataaagatat tctggttaac caacttttag	51120
atgtactagt ctatcatgga cacttttggt atacttaatt aagccctt tagaaaaata	51180
gctcaagtgt taatcaaggt ttacttgaaa attattgaaa ctgttaatcc atctatattt	51240
taattaatgg tttactaat gatcttgagg atgaggaggt cttggtgtac tctaatgta	51300
ttatttcagg ccaggcatag tggctcacgc ctgtaatccc agtactccag gaggccgagg	51360
caggtggatc agctgaggtc aggagttaa gacctgtctg gccaacatgg tgaaacctg	51420
tctctactaa aaatacaaaa aaattaactg ggtgtgctag tgcattgccg taatcctagc	51480
tactctggag gctgaggcag cagaatcact tgaacccggg aggcggaggt tgcggtgagc	51540
caagatcaca ccaactgact ccagctctggg tgacagagca agactccatc tcaaaaaata	51600
tatatatata tatatacaca catatatttt atttcaactg ttagacaaga gtccaaaggc	51660
caaagaataa agtttttagc cagtccttta ttagaaaatg agtcaaatcc caaagcaagt	51720
tttttttatg agttaatgaa tataaatgac tacatatatt atgccttaaa aatcactttt	51780
aatgaatggt gttttatggc ttgtaaatca gagttttaat cagtaaagaa agtttttaat	51840
cctcaaaaac acgttatcat aaaagacact gtttggcatc aaatgtggta tttggccatg	51900
ttcattaggg tcattttagg aatctcatac attctactta gctatgctta attcctgata	51960
ccatggcatt ttctgaaatg tttcaaggat gacatctctg ctgtttttaa tttggtaatg	52020
atatctgctg atttattaag tgaaaaaagt aatggtgtca ttaccttgga tgaagaaaca	52080
aaaataaagc atttgccaca tttttcaact ttttttctt ttcttacaaa attgctataa	52140
gctcattgcc cccaaattgg acaatatagg gaataaaaaa gataatttgg ggtggggtta	52200
gacacgggtc ttgttatgtt gccgaggctg gtctctaaact cctggcctca tgcaatcttc	52260
ctaccttggc ctcccaaagt gctgggatta taggtgtgag ccacttcacc aagctgagat	52320
gccacctctt aaaagataaa ataaggacag attacagcca ctgctcatgc ctgtaatctc	52380
agtactttgg gaggccaaagg tgggagaatt gctcgaggcc aagagttcaa gaccagcctg	52440
ggcaatgtag cgagacctga tctctataaa aagtaaaaaa aaaaaaaaac tagctggggc	52500
caggcgtggt ggggtggctta cgcctgtaat ccagcactt tgggaggccg aggcgggcag	52560
atcacctgag ggcaggagtt caggaccaac ctgaccaata tggagaaacc ctgtctctac	52620
taaaaataca aaattagcca ggcttgggtg cttatgcctg tagtcccagc tactcgggag	52680
gctgaggcag gagaatcgt tgaacctggg aggcagaggt ttcagtgagc tgagatcgcg	52740
ccattgact ctagcctggg caacaagaat gaaactccat ctcaaaaaaa aaaaaaatca	52800
gctggaaggt ggcaaacacc tgtgtgccca gctactcagg aggcctgagac aggaagatca	52860

cttgagtcca ggaggtcaag gctgcagggtg agccatgttt gtgccactgc actgcagcct	52920
ggatgacaga ccgagaccct tctcaaaaaa aaaaatatta cccgtactct tttttgagac	52980
ggagttttac tcttgttgcc caggctggag tgcaatggcg caatctcggc tcagcgcaac	53040
ctccgcctcc tgggttcgag cgattctcct gcttcagcct cccagtagc tgggattaca	53100
ggcatgcacc accacgcccc gctaattttt tgtattttta gtagagacag ggtttctcca	53160
tgttggtcag actggctcgc acctcttgac ctcagggtgat cgcgccacct tggcctccca	53220
aagtgtctggg attacaggcc tgagccaccg caccggcct gtactcttat tctttaataa	53280
taaaatattt ctgtgtttct ttagtcattt tacataaact tttattttatt tatttttttt	53340
tattttattt tttttttgag acggagtctc gctctgttgc ccaggctgga atgcaatggc	53400
tcaatctcag ctactgcaa gctctgcctc ccgggtacac gccattcccc tgcctcagcc	53460
tccctagtag ccgggaactac aggcgccccg caccacgccc agctaatttt tttttttgta	53520
ttttcagtag agacagggtt tcaatgtgtt agccaggatg gtcttgatct cctgacctcg	53580
tgatccaccg gtctcggcct cccaaagtgc tgggattaca ggtgtgagcc accgtgctcg	53640
gcccataaac ttttattttt aaaataatgt catgataaat aatatgtctt aggtgtcttt	53700
aatatattag taacatttct gttttattgt acatcaacat ttatattcaa attaatgggt	53760
gaagagtact ccattggact aggtatatcg taatttaate tectattatt ggacaactac	53820
attgtttcta aaattatact attcctatga ctaaaccttt gcatatatct tttatctccc	53880
taggatata tttctaaaact agcattgttg actgaaagtg taaatacgtg ttaagggtgtt	53940
tgctacataa tgccatatit cttttttagg aaactaagct actttggatt tccaccaaca	54000
ctgtattcat gtaccatttt ttctcttaac ctaactttat tggctctttt aattcttaac	54060
agagaccaga actttgtaat tcaacattca tcgttgtgta aattaaactt ctccattcc	54120
tttcagaggg aaccctttac ctggaatctg gaatcagcct cttctctgat gaccctgaat	54180
ctgatccttc tgaagacaga gccccagagt cagctcgtgt tggcaacata ccattctcaa	54240
cctctgcatt gaaagttccc caattgaaag ttgcagaatc tgcccagagt ccagctgctg	54300
ctcatactac tgatactgct ggggtataatg caatggaaga aagtgtgagc agggagaagc	54360
cagaattgac agcttcaaca gaaaggggtca acaaaagaat gtccatgggtg gtgtctggcc	54420
tgacccaga agaattttgtg agtgtatcca tatgtatctc cctaatgact aagacttaac	54480
aacattctgg aaagagtttt atgtagggtat tgtcaattaa taacctagag gaagaaatct	54540
agaaaacaat cacagttctg tgtaatttaa ttctgattac taatttctga aaatttagat	54600

ctagataaag ctatagtgtg gattatTTTA tGtatattta cttgagaaaa taattattaa	54660
atattagtgg aaaagctata ctttgggtat gatataggac tttcgaattg gaattttcct	54720
ttctatctgt aaaagcaagt aggtatagtT ttattcccca gaaggcatct ttttctcccc	54780
cttgtctcac atgggtgaat ttaccagcat atttaactaa attcagactg gtccaaatg	54840
tactgccaga tagtagcatt tctctagtgt ttgttttcat cctggcttgt aagaatgccc	54900
tgccacttct gccctgcaat atcccttgct attaggattt tggcatcacc ttgggtcctt	54960
aatgccagaa atgggaattg cttcatactg tggaaaaata cccattaaaa tattaagacc	55020
agtaaaacct cgtttctgct tgggctattt gtggatttca gacatcctga gaagtttacc	55080
acccctgtaa ttaattgtca ttgtcatcac ttcataataa aaataattgc atggccgggc	55140
atggtggctc aagcctgtaa tcccagcact ttgggaggct gaggtggtca gatcacctaa	55200
ggtcaggaga tcaagaccag cctgaccaac atgaagaaac cccatcttta ctaaaaaatac	55260
acaattagcc gggcgtgggtg gcgcatgcct ataatcccag ctactcagga ggctgaggca	55320
ggagaattgc ttgaaccggg gaggcggagg ttgcggtgag ccgagattgc accattgcac	55380
tccagcctgg gcaacaagag cgaaactctg tctcaataat aagaagaaga attgcgtgaa	55440
tatttcttta aaactatgat gagataacat accagattat caaatggatt cagtagtggg	55500
tgtgccattt attgcacact gagagatgac caagtcattc tgaaatatct ttattaatat	55560
atccttctta ggatttttca tcttaacttc tccataggta gttacttagc ataacatctc	55620
tgtggccaga tGtatccac tactaaaagg gcaaagtaag ctgtggctgc cctggtagat	55680
acaatgagta agtgcacagt gatggctata aatgttttca tctcataatc ccatgtccag	55740
accagcaatt tgctctgaaa gctcttacct gtgtctgttt caatggctct tgatcacttg	55800
cctgcacgtc cagaattcct tatttattca ttgaaaatta gcgttcttta tccctttgtt	55860
ttgcaagttc agcttttttag agatggctaa aatggtctaa tctttcttgg caaaggcaat	55920
tctgagctgc agattagact acaagtggct tgggtacatg ttgtctttaa acaagcgaag	55980
aggaaaactt tgagctctat tcagacttgg tgaagtgtgg taaatttatg atgaaagcta	56040
ctgactgtat tacacatgat taattctgaa gcccatatta agatgatctt ttcagcagtt	56100
cagcattgct ctcttaactg aacagtttca aggctgggat ttcagcaatt aatcagttca	56160
gaattgctaa tgatcctggc ggagggtggt agcaaaaggg ggaggatgtc attagcttct	56220
ctagcctgcc ttttttcagt gccctgtggc agtatggagt gaggcaacat gaaagaaaga	56280
tggcctgacc ttcatggcag tatttgtcaa cacgtaaata ctggtgtgag tggctgtggc	56340
tatggctagt aaatgatggc ccttggtaaa caaagttatt tatcagacaa tacctaccag	56400
ctaggctaac tgtgcccata attgatctgg ttaatttctt ttgctgccta ttgattttta	56460

tttggttgat agataatagc tagaggactc taaatttctt tggggaagaa catgaacccc	56520
ttctaagcct tcttacgaga gaattgatcg cttttgact gacctttagt aacatcctga	56580
tttcagtgtt ttgtaaactat cagaggggtg agtcttggtt ttaagccatg tataatctga	56640
gcataacttt ctgtgtaggc tagttacctc tcagcttata aagtgtaggc tgataaattt	56700
atagtacagt agagtgtcac tatgcaaaga aacgatctta gggaatcgaa tgatatctgc	56760
tattaaagca aaattaatat atattttttc tttttacttt tttttttttt taaagacatg	56820
aaatctcact gtattgccca ggctgggtctt ggtctcagac tcttgagctc aagcagtcct	56880
cccacctcag cttcccaaag tgctgggatt ataggcatga gctgccgtgt ctggcccagt	56940
atataatttt taagttttaa gttttgtggt acgtagtagg tttataatat tattttgaat	57000
ccttagttgt aattttatgt ctgctgatgt gtacataatt tttattaaac tatttatgtg	57060
agacttcagg tatctttttt ttttttttga gacggagtct cgcactctcg cccaggctag	57120
agtgtaggtg cgccatctcg gcttactgca agctctgctt cctgggttca cgccattctc	57180
ctgcctcagc ctcttgagta gctgagacta cagggtgccc ccaccacgcc tggctaattt	57240
tttgatatct tagtagagac agggtttccac cgtgttagcc aggatggtct cgatctcctg	57300
accttgtgat ctgcccgcct cagcctccca aagtgtctgag attacaggcg tgagccaccg	57360
cgcccagccg agacttcagg tgtcttagaa ttttttaaat gtaccctttc tgagaaaaac	57420
agagacttaa agctaggata actggtattc tatttttttt tttttttttt ttttacctcc	57480
agcctgggtg acagagcaag actctgtcta aaaaaaaaaa aaaaaaaatt cactttaaat	57540
agttccagga cacgtgtaga acgtgcagga ttgctacata ggtaaacata tgccatggtg	57600
gaataactag tattctgagc tgtgtgctag aggtaaactca tgataatgga atatttgatt	57660
taatttcaga tgctcgtgta caagtttgcc agaaaaacacc acatcacttt aactaatcta	57720
attactgaag agactactca tgtttgtatg aaaacaggta taccaagaac ctttacagaa	57780
taccttgcat ctgctgcata aaaccacatg aggcgaggca cggtaggcga tgcctgtaat	57840
cgcagcactt tgggaggccg aggcgggcag atcacgagat taggagatcg agaccatcct	57900
ggccagcatg gtgaaacccc gtctctacta aaaaaataaaa aaattagctg ggtgtggtcg	57960
cgtgcgcctg tagtcccagc tactcgtgag gctgaggcag gagaatcact tgaaccgggg	58020
agatggagggt tgcagtgagc cgagatcatg cactgtcatt ccagcctggc gacagagcaa	58080
ggctccgtct caaaaaaaaaa aaaaaaaaaac gtgaaaaaat aagaatattt gttgagcata	58140
gcatggatga tagtcttcta atagtcaatc aattacttta tgaaagacaa ataatagttt	58200
tgctgcttcc ttacctcttt ttgttttggg ttaagatttg gagtgtgggc caggcacggt	58260
ggctcacacc tglaatctca gcactttggg aggccgaggc gggtaggatca cctgaggtca	58320

ggagttcgag accagcctgg ccaacgtgtt gaaaccccggt ctctactaaa aatataaaaa 58380

ttagggtgggc gtggtggcag gcacctgtaa tcccagctac tcaggaggct gaggcagcag 58440

aatcgcttga acccaggagg tggaggttgc agtgacceaa gatcgacca ttgcactcca 58500

gcctggggac aagagcgaga ttcttgtctc aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaggtttgga 58560

gggtggtgag ctgagatagt caactattaa ctctatcta cctgctggga ctacactggt 58620

gaggtggagc ctaagtcta aaacaacaag tgaggcagct ggacgcggtg gctcgcatca 58680

glaatccag cactttggga gcctgaggcg ggagatcac aaggtcagga gttcgagacc 58740

agcctggcca atatggtaaa acccagtctc tactaaaaat acataaattg gctgggcgtg 58800

gtggtgtgca ccigtaatcc cagctacttg ggaggctgac acagaagaat tgcttgaact 58860

ctggaggctg aggttgcagt cagctgagat cctgccactg cactccagcc tggcgacaga 58920

gtgagactct gtctcaaca caacaaaaga aagaacaagt gaggcaaac ctggagacct 58980

cagcttcagt taacacctag tttagtatt gttagagatt tttcaggaaa aaagtctgat 59040

aacagctccg agatagtctt aacatatgaa aaagcaaaaa agggaggaga cagatcattt 59100

gtctataacc ttctctttt aaggttttaa ttataacttg tgtaatacag gagacctctg 59160

ggtgttttta gttgactata aactaatct gattacacat ttcagggtg ctaaaaatgc 59220

ttatttgaaa ctgggccgta ttaacacaag cagaggctct ggagcaagt aagtacagat 59280

ccagagcccc actgtattct ccaatggagt gattgcctga aagatgatgt cagttttaag 59340

caccgtgctt ggtttttaac atggctactg acaaatgga gattgtttat ccagaggtag 59400

atggtaaaga tacataaaag taacttgaaa tactgtcttt tgaagaagaa atgagaagat 59460

ttaaggaaat aagacactgt cttcaagtat ctgaagaacc gttaccgga agagaactgt 59520

tatctggaac aggattaaga ctactcatg gggtccaga aagcagacga gtgcatggag 59580

gagcgagaag atgcagattg tgtggtcaa ctctaaaatc tttctaaca aattagtct 59640

ctggatgtgt tccagttcac ttgatgatga ttctttgtt ttgtttttg tttttgaggt 59700

gtagtttttc actcttgttg cccaggctgc tggagtcaa tggcacgac ttggttgc 59760

gcaacctccc cctcccgggt tcaagcgatt ctctgcctc agcctcccga gtagctggga 59820

ttacaggaat gcaccacat acctaatttt gtatttttag tagagacagg gttttccat 59880

gtcagtcagg ctggtcttgg actcccgacc tcaggtgac cactacctc ggcctccaa 59940

agtgctggga ttacagggtg gagccatcg gcctagccta tgatgattct tttcacagag 60000

atacaggcac ttaaggagag gatctaaacc ccttgacac attgccgttg aacttctaag 60060

atcttaggtt tccacttact catgaaaatt ataccacagg gtcagagggt agtggttcatt	60120
ggagccagggt gccagaacaa gttattacaa actactatct tagagaaaaa tgcattataa	60180
gtttaagata ccttaagcta taggtttgca tcaaagttaa tgaaaggtaa aaagatgcca	60240
agcgtgggtg ctcaggcctg taatcccagc gctttggggg gccaaaggcg gcagatcacg	60300
aggtcaggag atcgagacca tcctggctaa cacggtgaaa ccccatctct agtaaaaata	60360
caaaaaatta gccgggcatg gtggcgggca tctgtagtcc cagctactca ggaggctgag	60420
gcaggagaat ggcatgaacc caggaggcag agcttgccgt gagctgagat ccagccactg	60480
cactccagcc tggtgacag agcaagactg catctcaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaatgc	60540
aaatcaaadc taaagtagtt cagtctttta actcaaagcc aatacatttg ctttgaacta	60600
caaatgaact gaagttttta agtgaataa atgttactaa atcggtcttt gtagcagtta	60660
aacaaaaaac ttcaaaaatt gtaaggattc tgtgaggag catggctgct gctgctgctg	60720
ctgcttgtag atagcctgct gtgttttaga tttagttaaa tacatttctc ctgtttaaaa	60780
ctaaatggtc tttccttagt ttgcttagtt cttcagaagg gcctttgaaa cactgggaaa	60840
taaacaagtg attcttttag tactgctttc tgaataactt atataaaaagc tctgcaactg	60900
attctcccat cctctcagg ggaatattag agggtttaga ctccccagggt agacattcta	60960
ggggtgaaaa tttgtcatta cattgacatt tcagatttag gttttcaaca atactgtttt	61020
cttctttcac atattgccat cttagtaatat agatgttctc cgtccacatt aatcaaaact	61080
attgacatgg ataattccta attccttgaa cactataatg gagatctata gctagccttg	61140
gcgtctagaa gatgggtgtt gagaagaggg agtggacaga tatttctctt ggtcttaact	61200
tcataacagc ctcccctaga cttccaaata tccatacctg ctggttataa ttagtggtgt	61260
tttcagcctc tgattctgct accaggggtt ttagaatcat aaatccagat tgatcttggg	61320
agtgtaaaaa actgaggttc tttagcttct taggacagca cttcctgatt ttgttttcaa	61380
cttctaatac tttgagtgtt tttcattctg cagatgtctg gtttgtgtgt gaacggacac	61440
tgaaatattt tctaggaatt gcgggaggaa aatgggtagt tagctatttc tgtaagtata	61500
atactatttc tcccctctc cctttaacac ctcagaattg catttttaca cctaacgttt	61560
aacacctaag gtttttgctg atgctgagtc tgagttacca aaaggtcttt aattgtaata	61620
ctaaactact tttatcttta atataccttt gttcagataa gctggtgatg ctgggaaaat	61680
gggtctcttt tataactaat aggaccta atctctcctag caatgttagc atatgagcta	61740
gggatttatt taatagtcgg caggaatcca tgtgcagcag gcaaacttat aatgtttaaa	61800
ttaaacatca actctgtctc cagaaggaaa ctgctgtctac aagccttatt aaagggtgt	61860
ggcttttagag ggaaggacct ctcctctgct attcttctct tgctcttttg tgaatcgctg	61920

acctctctat ctccgtgaaa agagcacgtt cttctgctgt atgtaacctg tcttttctat	61980
gatctcttta ggggtgacct agtctattaa agaaagaaaa atgctgaatg aggtaagtac	62040
ttgatgttac aaactaacca gagatattca ttcagtcata tagttaaaaa tgtatttgct	62100
tccttccatc aatgcaccac tttccttaac aatgcacaaa ttttccatga taatgaggat	62160
catcaagaat tatgcaggcc tgcactgtgg ctcatacctt taatcccagc gctttgggag	62220
gctgaggcgc ttggatcacc tgatgtcggg agttcaagac cagcctgacc aacatggaga	62280
aaccccgttt ctactaaaaa taaaaatta gccgggcttg gtggcacttg cctgtaattc	62340
cagctactcg ggaggctgag gcaggagaat cacttgaacc tgggaggcgg gggttgctg	62400
gagctgagat cgcattcttg cactctaacc tgggcaacaa gagcaaaact ccatcaaaag	62460
aaaaaaaaa tcgggtgcag tggctcatgc ctgtaatcct aacactgtgg gaggccaaga	62520
caggcagatt gcctgagctc aggagtcca gatcagcctg ggcaacatgg tgaaaccctg	62580
tctctactaa aatacaaaaa attactcagc gtggtggcat gcgcctttag ttccagctac	62640
tcaggaggct gaggcaggag aatctcttga acccgggagg tggaggttgc aatgagccaa	62700
gatcgtgcc a ctgactcca acctggcaac agagcgagac tccgtcttaa aaaaaaaaaa	62760
aattttgcag cgaaaccag gatacctct gttctcattt gttctagatt tcaaaagaaa	62820
cagtcctttc tttggggaaa agagaaagga aaaggagttt tataaaagga aagaaaagat	62880
tcataagaac aagaagtggg cccacttgca tatacctttg tagaaaactg ttcactgttg	62940
ttgaagaaaa gctcttcata ttaatatgca gtccagatgc agtggctcac acttataatc	63000
tcagcccttt gggaggetga gacaggaaga ttacttgagg ccaggagttt gaaaccagcc	63060
tgggcaacat agtgagactc tgtctccaca aaattttttt ttaattagcc gggcatggca	63120
gtgtgcttct gtagtcttag ctactgagga agctaagcca gaagaatcac ttgagcccag	63180
gagttcaagg ctgcagttag ctatgatcat accattgcac tcttgcaatt gcacagagca	63240
agaccctgtc tcttaaaaaa aaaaaagtgt gtgtgtgcat atgcatatat acatatatat	63300
acatgcaaat gtatctgttt ataattcaga ttgcttcaaa aagatgttgc actttatgat	63360
actgagaaca gtgagaagta aataagatag agtgtaggag gaggaataat ttcagaacag	63420
ccatctgaga acttctgtga caacagatca ggcaaaatga aatgtgaaag taattttata	63480
ggccaggcgt ggtggctcat gcctataatc ccagcacttt gaggggccaa ggcaggtgga	63540
tcacttgagg tcaggagttc gagaccagcc tggtaacat ggtgaaacct tgtctctact	63600
aaaaacacaa aaaaattagt cgagcgtggt ggcatgtgcc tgtaatccta gctgctgggg	63660
aggctgaggc aggagaatca cttgaacccg ggaggcggag gttgcagtga gcctagattg	63720
caccactgca ctccagcctg tgagacagaa tgagaccctg tcttaaaaaa aaaaaaaag	63780

taattttata aactattgtg cacaattcga tgtattcata attaattaaa tgattatfff	63840
tggttggtttt aacttttatt cagtggctat ttattgggag cctactgtgt tctgggcact	63900
aggaatgcaa cagtaaataa gactaactaa gtccctggta ggattcaggt tctgtcgagg	63960
ggagatacac aataaagatg aatttaagat aacaataaat gctatggaga aatatacaga	64020
acagtggaat agtattagct gtcaaaggtt gttgattact ttcgtttaag gaggccaggg	64080
aaagcctttc tgaaaaaatt gagctgagac ctaaataaca agaaataatt gtccttgaaa	64140
aatgaaggga atgcatctta taggcagagg aatagcaaac ataaaggtct tgaggtataa	64200
atgagtgtgg ttttttgatt tctgtatfff gggttttttg agatgggtgc tccctctatc	64260
ccccaggctg gagtgcagtg gcacaatcft ggctcactgc aaactctgtc tccctgggttc	64320
aagcaattct cctgccttgg cctcctgagt agctgggtatt acaggcacgc gtgctaccac	64380
accgcactag tttttatfff tagtagagat ggggtttttac cacgttggtc aggctggtct	64440
caaaactcctg aactcaagtg atccaaccac ctcaacctcc caaagtgtct ggatcacagg	64500
tgtgagccac tgtgccccgc cagagcttgg tttatfff taaaagatagg ccaatgttgg	64560
tcgtgtgtgg tggtctgtgc ctataatccc agcactttgg gaagccaagg caggcaaatc	64620
acttgaggtc aggagttcga gaccagcctg gccaacatgg tgaaaccca tctctactaa	64680
aaatacaaaa aactagcatg gtgtgggtgt gtgtgcctgt aatcccagtg cctgtaatcc	64740
cagctactcc agaggctgag gcaggagaat cacttgaacc gaaaggtagg agttacagt	64800
agccaagatc gcatcactgc actccagcct gaacgacaga gcaagactcc tgtctcaaga	64860
aataataatg ataaaaggtt cgggcacagt ggctcacacc tgtaattcca gcactctagg	64920
aggccgaggc aggcagatcc cctgagggtca ggagtttgag accagcctgg ccaacgtggc	64980
aaaaccccat ctctactaaa aaatgcaaaa attagctggg cacggctggg tgtggtggct	65040
cattcctgta atcccagcac tttgggaggt caaggcggac agatcactga ggtagaaacc	65100
ctgtctctac taaaaataca aaaatttgcc cagcgtgggtg gcgcgtgcct ctaatcccag	65160
ctacacggga ggctgagaca agagaatcac ttcatcaacc cgggaggtgg aggtttgtgt	65220
gagctgagat cgcaccattg cactccagcc tgggcaacaa gagtgaaact ccatctcaaa	65280
aacaaaaaaa aattagctgg gaatgggtgc atgtgcctgt aatcacagct acttgggagg	65340
ctggggcagg agaatcgctt gaaccaggga ggcgagatt gcagtgagct gagattgcgc	65400
cactgcactc caggctgggc gaaagagcaa gactccgtct caaaaataat aataataata	65460
ataataggcc agttagctg gagtaatttg caaattatgt gtggaggcag agattacaca	65520

aggaatggga gaaggtcata gatgagggcc agatcacata gtatttgggtg gtaaggaatt	65580
cagattttat ccttgtggta attggtgggtg tggagatggt taaaaacaag gttgggttgg	65640
gatgggtttg aagagaggac ttgctaattg attaaatttg gaggataagg taaagagaaa	65700
ttgaaggagt gacacttggg ttttggcttg aacaatagat cttgttagta atattaaatt	65760
agatgaagaa ggcatggtag ggaatatggg ggagtgggaa aggcaggaag caggaatgga	65820
accaggaact ctgttttaga tgtgagaatt tgttgttgtt gtttgttgtt ttgttgttgt	65880
tgttgttgtt gttgtgacag catctcgttc tgttgcccag gctagagtgc atggagtgcg	65940
gtagcacgat ctgagctcac tccaacctcc gcctcccggg tcaagtgatt ttctgcctc	66000
agcctcccga gtagctggga ttacaggcac ctgccacaat gcctggctaa tacttgtatt	66060
tttagtagag atggggtttt accatgttgg ccaggctggt cttaaaactcc tgacctcagg	66120
taatccacc accctggcct cccaaagtgc tgggattgca ggtgtgagcc actgtgcccg	66180
gccagatgca tgaattttga gatgtatact agacttctgg atagagaagt taagtaggca	66240
gttgacaca ttgtatgaag ctgaggggta caaggaggac tatgaacatg ggagtcttct	66300
gacaaattta ttagtagact cctcattcaa gtaactagga aatgtcagat attcttcccc	66360
tagtaatagc cagtgggtat actcttgcct ttagttttct tcacaatact ctggcaaca	66420
cataaggcct tcctacaat ctgagtttca gtcagaattg tttctgagcg ttcttcctca	66480
aatttctccc cagtctcatt attctttatt ctcatgtcca tgaccagtca taatagtaat	66540
tatgaaaaac ctctaacttt ctttagtgca ttgaatgtat atttatcat ttgggttgtg	66600
ttaactgtaa atctctcagt ggaaatctga aaagccttta tttccttaga tgataatata	66660
caattgattt aggagatagg gaatttttca gttaccttta taacagcaca gtattagcag	66720
tctaactcaa atgctaagtg aatgttttga gaggagatag atgttgaaaa ttaaaatata	66780
ttaagtccca gtgaggtgaa aagccgattg ttaagttctg cacacaaaag atttgcctca	66840
gtgaattgat ttcaacagct gagatcctag tcatttcacc tgggtctacca aaaagaatga	66900
ttttacttgc ttttgggtcaa atctctgccc agcaattctt tttctttctt tctttttttt	66960
gttttatgtg tgtgtgtgtg tgtgtttttt tttagcagag tctcactttg tcaccaggc	67020
gggagtgtgg tgglatgac acagttcact gcagcctcca actcctgggc tcaagtgatc	67080
ctccagcttc agcttttcaa gaaattggga ctgcaggcac atgcaactat gcctggctga	67140
ggttttatgt atcttttttc tagagaaggg gtctcactgt gttgcccagc tgggtctcca	67200
gtcctggtc tcaagctgtc ctctgcctc agcctcccaa agtgccaaag tgctagggtt	67260
atagggtgta gccattggtg ccagctact gcctgcctgg caattctgaa tgccttaaat	67320
tttttttttt tttttttttt tttttgagac agagtttcac tctgtcacc aggctggagt	67380

gcagtggcat gatcgtggct cacagcaacc tctgcctcct ggattccagc aattctcatg	67440
cctcagcttc ccgagtagct gggactacag gtgcatgccca ccacgcccag ctaatttttg	67500
gtttttttgt ttgtttgttt gtttgttttg agacggagtc tgcctcagtt gccagggctg	67560
gagtgcagtg gcgtgatctc cgctcactgc aagctccgcc tcccgggttc acgccattct	67620
cctgcctcag cctccccagt agctgggact acaggcgcct gccactacac ccggctaatt	67680
tttttgtatt ttaagtagag acgggggttc accgtgttag ccaggatggt ctcgatctcc	67740
tgacctcgtg atccgcctgt ctggcctcc caaagtccctg ggattacagg cgtgagccac	67800
cacacccggc ctaatttttt tttttttaat ttatttttta attttttgag atgcgagatg	67860
gagtctcgct ctgttaccca ggctggagtg cagtggcacc atctcagctc actgcaacct	67920
ccacctctg cattcaaaag attctcctgc ctgagcctcc caagtagctg ggattacagg	67980
tgctgccac cagcccaac taattttttg tatttttagt agagatgagg ttccaccatg	68040
ttggtcagac tgggtgctgaa ctccctgacct caagtgatct gccctccctca gtctcccaaa	68100
gtgctaggat tacaggggtg agccactgcg cctggcctga atgccttaaa tatgacgtgt	68160
ctgtccact tccattgaag gaagcttctc ttctcttat cctgatgggt tgtgtttggt	68220
ttctttcagc atgattttga agtcagagga gatgtggtca atggaagaaa ccaccaaggt	68280
ccaaagcgag caagagaatc ccaggacaga aaggtaaagc tccctccctc aagttgacaa	68340
aaatctcacc ccaccactct gtattccact cccctttgca gagatgggcc gcttcatttt	68400
glaagactta ttacatacat acacagtgtc agatactttc acacaggttc ttttttact	68460
cttccatccc aaccacataa ataagtattg tctctacttt atgaatgata aaactaagag	68520
atttagagag gcigtgtaat ttggattccc gtctcgggtt cagatcttag ctgataagtg	68580
gaagagctgg gactttaagc agatgagaat ctaaagactt tgctcttttc acttcactgg	68640
gggtgtcttc tctctctctc tcttgcctc tctctctctt ttttttttc ccaagacgga	68700
gtctcactcc attgccagg ccagagtgc gtggtgcat ctgagctcac tgaaaactca	68760
tcttgcccag gctgggtctg aaccttgac ctgtgatcc tccgccttg gcctcccaa	68820
gtgctgggat aggcgtgagc caccgtgcc agccaataat agctaaaatt tatataatgt	68880
tcactgggcc aggcacagcg gctcgttcct gttatcccag cactttggga agctgaggca	68940
ggcagatcgc ttgagccaag gatttcgata ccagcctggg caacatggca aaacccatc	69000
tctacaaaa aaaatafaca aaaattagcc aggcgtggtg gcatgtactt gtagttccag	69060
ctactcgga ggctgagttg agagtatctc ttgagcccaa gaagagggga ctacagtga	69120
cggagattgc gccactgcac tccagcctag acgacagaca gaagatctca aaagaaaaa	69180
aaaaaaaaa gatcacttta tgctgggact gctctaaagg cccaaccatg ttttaactaa	69240

ttaacaattt taigacaact ctatgagctia tgiactgtaa ttatgcctat attacagatg	69300
tgaaaattga ggctcagaga ggttgaataa gttgctcaaa gtcacacagg taataagtga	69360
tggaactaga agttgaactc aggaagtcta gctccaagtc taaattcttt gttaatttat	69420
ttttcgggcc agagtcttac tctgtcacc caggctggagt gcagtgccac tatctctgct	69480
cactgcaacc ttcacctccc aagttcaaac ctgtttcaat tcttgtgcct tggcctccca	69540
agtggctagg attacaggca tgtgccacaa caactagcta atttttgtc tgattctgtt	69600
ggccagtctg gagtgcagtg gcgcaatctc agctcactgc agtctccagc tcccaggttc	69660
aagtgattct cgtgccttag cctcccaaat agctgggatt acaggcacgt gccaccacac	69720
cgagatagtt ttttgtattt ttaatagaaa caaggtttca acatgttggc caggctggtc	69780
tcaaattcca gacctcagat catctgccc cctcaggctc ccaaagtgtc gggattacag	69840
gcatgagcca ctgcaccgg ccttaatttt tatattttta ttagagatgg gtttttgcca	69900
tgttgccag gctggccttg atctcctggc ctccagtgt ccaccgcct tggcttccca	69960
aagtgtggg attacaagca tgagccactg caccggcct ccaattctaa actcttaaca	70020
acaatactat agtttcttga aaagttgttg aaggcttcac ggagggaaaa aaaatggagc	70080
attctaaca ctttgcagat gagaccaag aagactcaat gactttctcc tgatcatatt	70140
gtagcagatg acttagccag aactctgact tcctcacagg gagaaagtct gcaagatttc	70200
acacttacct gtcaggcctg agctggctgc tttctcagct ccctaagtgc tatgttccca	70260
gtctgctttt cttccttttt caagtgtgca ctaccaggca tttcagaaca tcccaggctg	70320
gtcgcgttg ctcacacctg tgatcccagc actttgggag cccaaggcgg gtggatcacc	70380
tgaggtcagg agttcgagac cagcctggcc aacatggtga aaccccatct ctactaaaa	70440
tacaaaagt aactgggcgt ggtggttaggc acctgtaatc ctagctcagg attactcggg	70500
aggctgaggc tagagaatcg gttgaacca ggaggcggag gttgcagtga gccaagattg	70560
cgccactgca ctctagcctg gggacaagag ggagacttca tctcaaaaa aaaaaaaaa	70620
tcccagctgg gcacagcggc tcaattctgt aatcccagca ctttaggagg ccaaggcagg	70680
aggatcactt gagcccagga gttcaagact agcctgggca acatagtaag accctgtctc	70740
tacaaaaaa tttaaaaatt aattgggtgt cgtagcacac tcttgtattc ccagctactc	70800
aggaggctga ggtgagaaga atgcttgagt ctgggaggtc gaggtgcag tgagccatga	70860
tgggtctact gcactccagc ctggccaaca ttgtgagacc ttgtctcaa acaaaacaaa	70920
acatccttct actgagcact ttctgtccct ttatagaac ttaagaggga accagtagag	70980

gtaatttcct aaggaaaact gctttgggac atgatacaca atgaagcctg gagttttgaa	71040
ctgctgaggt cagcctgttt ttaccttctg agcctatcaa gtaattgttc cagatgccaa	71100
gaaaagctgc tggccttatt tctgcttctg cctttaccac aggggagcgc catgtgagcc	71160
agtccctctg ttttcccca ctgtagctga ggcagtatta gcaccagatt cttccctctt	71220
ttaaaaagaa attctagtgc tttggatttt ttctccatg cagaatagca atgatggaaa	71280
gtatgtggtc aaagtaatga cattctgaaa atactaaatg tcaccatagt atttttctct	71340
ggaagagaaa tgiataatga gagtgaaaac ttcaaatttc tttttttttt tttttaagac	71400
gaagctttgc tcttcttgcc caggctgaag tacaatggcg tgatcttgcc tcaccgcaat	71460
ctctgcctcc agggttcaag tgattctcct gcctcagcct cctaagtagc taggattaca	71520
ggcatgtgcc accacgccca gctgattttg tatttttagt agagatgggg tttctccatg	71580
ttggtcacgc tggctctgaa ctcccgaacc caagtgate acccacctcg gcctcccaaa	71640
gtgctaggat tacaggccac cgcgcccgcc ctgaaacttc aaatttcttt ttttttttga	71700
gacagagtct cgctatgtca cccaggctgg agtgcagtgg cgccgtctcg gctcactacc	71760
agctccactc cacctctgg gtccacacca ttctctgccc tcagcctccc aagtagctgg	71820
gactacaggt gcccgccacc atgccagct aattttttgt atttttagta gagacgggtt	71880
ttcactgtgt tagacgggat ggtctccatc tcttgacctc gtgatccgcc tgcctcagcc	71940
tcccaaagtg ctgggattac aggcgtgagc cactacgcca agcccgaaac ttcaaatttc	72000
ttatctcata actaggcatc ctcatcactg agtgttagcc tggatataaa cattccta	72060
cttttgtact tttcatgtca gcatttggct ccacttggct gcctggggag aacttctagc	72120
attatgagca tgcaggctct atcaacaggt tgggggtgcg gtttattcat acaggtagt	72180
agagtggcac agatggatgc tgtcccttaa aacaaacaga cttgtctttg ggagcctgag	72240
gcgggtggat catgaggtea ggagttcaag accagcctgg ccaacatagt gaaaccccg	72300
ttctactaaa aatacaaaaa attagccggg tgtgggtgtg tgcacctgta atcccagcta	72360
ctagggaggc tgaggcagga gaatcacttg aaccagagag gtggaggttg cagtgagccg	72420
agatggcacc attgactcc agcccaggcg acagtgaag actgcgtctc aaaaaaaaa	72480
aaaaaacaca cagacttgct ctactgcat ttcttttcac tctggcggtg aagtaagaga	72540
gtgtgtgtgt gtgtgtgtgt gtgtgtgtgt gtgtgtgtgt gtgtttctgt ccgtctgtct	72600
gtcaaggggg agggtagaca ctttctaaaa ggccatccgt gtatttttag cttcctgatt	72660
tttttctcta tcgcagtctc tttgaagcca ggtgaatttt aggccttggc aattttcttt	72720
ttattgcaat gggaaggtea agacactgag agtcacccaa aacatatcca tccaaaatga	72780
tacaatttta gggtttattt ttaagtata cccaagtat ttgctaagaa cctatgccag	72840

tgtgtttatg agaatttgca ctgtcccaca ctgttgccac cagccacatg ggactgttta	72900
aatttaaatt ttacaaatta gccagtcacg gtggtgtgca cttgtagtcc cagctactta	72960
ggaggtctgag gcaagaggat tgcttgagcc cagaagttca atactgcagc aagctatgat	73020
cgtagccactg tactccagcc tgagtgcacag aatgagacct catctcttca aaaaaaaga	73080
aaaaaattaa aatatgaagt ttagttcttc attcacccta accacatctc cagtgtctca	73140
taactatatg tgactcatgg ctacettatt agcatagata tagaacattg tgactatcac	73200
agaaagtgtg ttigaacagt gttgccaagc cctgtaagtg gaagaggcag tgcagtgtga	73260
tctgtgtctt caggaaacca ggtagtcaga ctagtccaat gaggagaggc agaacctggc	73320
ttcacttcta gattaaaaac tgcttaggtg gcctaaagat acaatggcca ttctcagagt	73380
agtgagaagg aaggaacaga tgtttagggg gctagaagaa agtcagagag ggccgggcgc	73440
agtggcttat gcctgtaac ccagcacttt ggaaggccaa gacaggcaga tcacagggtc	73500
aggagtctga gaccagcctg accaacaatg tgaaacctg tctctactaa aaatacaaaa	73560
attagccggg cgtggtggtg cgcgctgta atcccagcta ctcaggaggc taaggcagga	73620
gaatcgcttg aacctggag gcagaggttg cagtgcagcc agatcgacc actacgtcc	73680
agcctaggtg acagagagag actccgtctc aaaaaaaaa aaaaaagtca gaggagacaa	73740
ggagcatgta cacctaaat caacatagac ccctctgttg atggggtcat agtgagtact	73800
tgaggtagca agtctggata aacatcaaac ttcagccaat aactttgagt ttctagccat	73860
ccaagcctct tattaacat acagaaggac ctttttccc ttgcatctaa caagttaaag	73920
cacctgcaga gatcattagg gaggagcctt ggctgattg gtgacaaaag tgagatgctc	73980
agtccttgaa tgacaaagaa tgccgttaga gtgcaggtca actacatatg cacttcaaga	74040
agatcttctg aaatccagta gtgttctgga cattggactg cttgtccctg ggaagtagca	74100
gcagaaatca tcaggtggtg aacagaagaa aaagaaaagc tcttctttt tgaaagtctg	74160
tttttgaat aaaagccaat attcttttat aactagattt tccttctctc cattccctg	74220
tccttctctc ttcttctctt ctccagatc ttcagggggc tagaaatctg ttgctatggg	74280
cccttcacca acatgccac aggtgaagagc ctgggagaac cccagagttc cagcaccagc	74340
ctttgtctta catagtggag tattataagc aagatccac gatgggggtt cctcagattg	74400
ctgaaatgtt ctagaggcta ttctatttct ctaccactct ccaaacaaaa cagcacctaa	74460
atgttatcct atggcaaaaa aaaactatac cttgtccccc ttctcaagag catgaagggtg	74520
gttaatagtt aggtatcagt atgttatgtg ttcagatggc gttgagctgc tgttagtgcc	74580
aacatgttag tgagaaaata tctttggata ggtaaaaatc aaggaggagt tctctcttc	74640
ctaaaccatc ttaatttact tacatagaag aaagcacagc agctggccca ccacggacgg	74700

gcccagagca ggggaagatt ctcggtgaac atttcttttt tttttcttt tttttgagg	74760
tcgagtctct gttgccagg ccagagtga atggcgcat ctcggtcac tgcaacctcc	74820
acctccggg ttcaagtgat tctctgect cagcctccca aatagctgag actacaggcg	74880
tgtgccacca cgcccgacta attttttga ttttttttt agtagagacg gggtttcacc	74940
gtgttagcca atatggtccc gatctcctga cctcgtgac caccgcctc agcctcccaa	75000
agtgctagga ttacaggcat gagccactgt gccagccct ctccatgaac attttctaat	75060
taaacttgac acttaataca atgttatgct taggactgct ataaagctta cctctggagt	75120
tgcgcagcac aaaggccttg gtgtgtgtat aaatttggtt tgttcttttc acagcaaaag	75180
ctaccacct ttgcctcctg tgccctgttc tgcccaggga cttaggtcct cttacacctt	75240
agagaaaggc cttagcatct ggtcacaggc agatgagtga cagcaagaaa acctggtgc	75300
aatgtaattt tgtttccatc ctctttatta gttatcaatt ggatttttat gaaatttcca	75360
agttccactc aaggatttct cagtgttttt ttactttggt atagtggaaa ccagggttgc	75420
cagaaagtat tattttgggg gtgagttagt caaccttctg tcagtcagac agacaggagc	75480
acctcagcaa ttcccagaaa cgggctgatg ggaaagagca acatacatga atgtcttgaa	75540
gaacacagcc aacagagccc attgggcagc tctgattttc caggtacaca gcattccac	75600
agtctcttct gatttttatt ccctgagta tatggattcc agctcagcat gtagcctttc	75660
cctgctgagt ctctaaccag gataacatgt attttttga ctggatgaat tatcttccca	75720
tctcttgaca ttacagtaa ttaccacaa gtatggtatt ttcagtggcc gtgattatca	75780
gttaccaaca cagaattagg atgaaggag gaaggaggag aaggaagggt ggtgtttttt	75840
cacacagtgt cttagccagc aatttagcaa attaatggaa attagatctt tgattttttt	75900
ttctttcaag catttttatt gagagactat caaaccttat accaagtggc cttatggaga	75960
ctgataacca gagtacatgg catatcagtg gcaaattgac ttaaaatcca taccctact	76020
attttaagac cattgtcctt tggagcagag agacagactc tccattgag aggtcttgc	76080
ataagccttc atccggagag tgtagggtag agggcctggg ttaagtatgc agattactgc	76140
agtgatttta catctaaatg tccattttag atcaactgga atggatggta cagctgtgtg	76200
gtgcttctgt ggtgaaggag ctttcatcat tcacccttgg cacagtaagt attgggtgcc	76260
ctgtcagaga gggaggacac aatattctct cctgtgagca agactggcac ctgtcagtc	76320
ctatggatgc ccctactgta gcctcagaag tcttctctgc ccacatacct gtgccaaaag	76380
actccatctg taagggatgg gtaaggattt gagaactgca catattaaat atactgaggg	76440

aagacttttt cctctaaact ctttttccca tatgtccctc cccctcctct ctgtgactgc	76500
cccagcatac tgtgtttcaa caaatcatca agaaatgatg ggctggaggc tgggcatggt	76560
ggctcatgtc tgtaatccca gcactttggg aggccgaggc aggtggatca ctgttcagga	76620
gtttgagacc agcctggcca acatggtgaa accccatctg tactaaaaaa aaaaaaaca	76680
aaagtagcca ggcttggtg agcatgcctg taatgccagc ttttgggaa gttgaggtgt	76740
gagcatcgct tgaacgtggg aggcagaggt tgcagtgagc caagattgca ccactgcact	76800
ccagactggg tgacagagtg agactttgtc taaaaaaaa aaaaaagaga gagagagaaa	76860
agctaggtgc ggtggctcac gcctgtaatc ccagcacttt gggaggctga ggtgggcaga	76920
tcacgaggtc aagagatcga gaccatcctg gccaccaac atggcgaaac cccgtctcta	76980
ctaaaaatac aaaaattagc tgggcgtagg ggcgacgccc ttagtccca gctacttgag	77040
gggctggggc aggagaatcg cttgaacccc ggaggcggag gttgcagtga gccaatgacg	77100
cgccactgca ctccagcccg ggcgacagag cgagactccg tctcaaaaa aaagagagag	77160
agagaaatga tgggctgggc cagtgcacca ccctgtaat cacaacactg ggaggccaag	77220
gtgggagaat cgcttgagcc tgggagctga agaccagcct gggcaataca gtaggacctc	77280
atgtctacaa aaaaattatt aaaaattagc caaggctggg tgcggtggct catgcctata	77340
atcccggggg tgaagttgag cccaggagtt tgagaccagc ctgggcaaca tggcaaaacc	77400
ctgtctctac caaaaataca aaaaaattag ccagggtggg tggtagtgt ctgtagtcc	77460
agctacttag gaggtgaga tgggaaggatt gcttgagccc aggaggcaga ggtggcagtg	77520
agctgagatc acaccactgc actccagcct gggtgacaga gcaagaccct gtctcaaaaa	77580
caaacaaaaa aaatgatgaa gtgacagttc cagtagtcct actttgacac tttgaatgct	77640
ctttccttcc tggggatcca ggggtgtccac ccaattgtgg ttgtgcagcc agatgcctgg	77700
acagaggaca atggcttcca tggttaagggt cctgcatgta cctgtgctat atggggtcct	77760
tttgcattggg ttgtgtttat cactcattac ctggtgcttg agtagcacag ttcttggcac	77820
attttaataa ttgtttgaat gaatggctaa aatgtctttt tgatgttttt attgttattt	77880
gttttatatt gtaaaagtaa tacatgaact gtttccatgg ggtgggagta agatatgaat	77940
gttcatcaca aaaacataaa tcaaggccgg gcatggtggc tcatgcctat aattccagca	78000
ctttgggagg tcaagatgga ggtcaagggt ggagcctaga agttcgagac cagcctgggc	78060
aacataagga gacttcatct gtacaacaaa tttaaaaagt agctgggtgt ggtggcagat	78120
gcctgtagtc gcagctactt gggaagctga ggtgggagga tcacttgagc tcaggaggtt	78180
gatgtctcag tgagccacga tcacaccact gtactccagc ctgggagaca gagcgagacc	78240
gtgtctcaaa aagaaaaaag aaagtataaa ttacacaaa aacaataaaa taatcccagt	78300

aattccacca ctiggagatg atcaccataa aactccacca ggcatatgtg cgtatatata	78360
cacgtgtatt ttataaaatg tgatcataat tacactgttt tgcttttttc cttaagatat	78420
tacatacatt tttccacatc gttaaattac agtgcgtgtt tcctgggtggc tttcctttaa	78480
cagattgaag ttcatgttaa tacagttgcc agaggctgtg ggcttttact gtcaccagga	78540
gtcactccta gggcctcttc agagcaaggc cttatgtcct gaagcattgc cttttttttt	78600
tttttttgag gtggagtctc actctgtcac ttagcaggct ggagtgcagt ggcccagtct	78660
tggctcactg caacctccgc ctctgggtt taaatgattc tcctgcctca gcctcagggc	78720
ggatcacctg acatcaggag tttagacca gcctggccaa tatggcgaaa ccccatctct	78780
actaaaaata ctaaaaaaaa ttagccaggc atggtggcac gcacttgtag tcccagctac	78840
ttgggagact gaggcaggag aatcgcttga acccaggatg ttgaggttgc agtgagctga	78900
gatcacacca tcacaatcca gcctgagtga cagagtgaga ctccatctga aaaaaaagaa	78960
aaaacaatta gcctggcatg gtggcaggca cctgtaatcc ctgctacttg ggaggctgag	79020
gcaggagaat tgcttgaacc cgggaggtgg aggttgcagt gagctgagat cgtgccattg	79080
cattccaggc tgagcaacaa gagcaagact ccgtctcaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa	79140
aaggccaggt gcagtggctc acgcctgtaa tcccagcact ttgggaggcc aagggtgggtg	79200
gatcacctga ggtcaggagt tccagagcag cctggccaac attgtgaaac ccccgctctc	79260
actaaaaata caaaaattag ctgggtgtga tggcatgtgc ctgtaattcc agctactcag	79320
gaggcagaga caggagaatt gcttgaacc aggaggcgga ggttgaatga gccgagattg	79380
cgccatcaca ctctagcctc ggcgacagag caagactccg tctcaaaaaa aaaaaaaaaa	79440
aattagcttc tacctcatta atcctaagaa ctcatacaac caggaccctg gagtcgattg	79500
attagagcct agtcaggag aatgaattga cactaatctc tgcttgtgtt ctctgtctcc	79560
agcaattggg cagatgtgtg aggcacctgt ggtgaccga gagtgggtgt tggacagtgt	79620
agcactctac cagtgccagg agctggacac ctacctgata cccagatcc cccacagcca	79680
ctactgactg cagccagcca caggtacaga gccacaggac cccaagaatg agcttacaaa	79740
gtggccttcc caggccctgg gagtcctct cactcttcag tccttctact gtcctggcta	79800
ctaaatattt tatgtacatc agcctgaaaa ggacttcttg ctatgcaagg gtcccttaaa	79860
gattttctgc ttgaagtctc ccttggaaat ctgccatgag cacaaaatta tggtaatttt	79920
tcacctgaga agattttaaa accattttaaa cgccaccaat tgagcaagat gctgattcat	79980
tatttatcag ccctattctt tctattcagg ctgttgttgg cttagggtctg gaagcacaga	80040
gtggcttggc ctcaagagaa tagctggttt ccctaagttt acttctctaa aaccctgtgt	80100
tcacaaaggc agagagtcag acccttcaat ggaaggagag tgcttgggat cgattatgtg	80160

acttaaagtc agaatagtc ttgggcagtt ctcaaagtgt ggagtgggaac attggggagg	80220
aaattctgag gcaggtatta gaaatgaaaa ggaaacttga aacctgggca tgggtggtca	80280
cgctgtaat ccagcactt tgggaggcca aggtgggcag atcactggag gtcaggagtt	80340
cgaaccagc ctggccaaca tggtgaaacc ccactctac taaaaataca gaaattagcc	80400
ggtcattggt gtggacacct gtaatcccag ctactcaggt ggctaaggca ggagaatcac	80460
ttcagcccg gaggtggagg ttgcagttag ccaagatcat accacggcac tccagcctgg	80520
gtgacagtga gactgtggct caaaaaaaaaa ggaatatgaa actagaagag	80580
atttctaaaa gtctgagata tatttgctag atttctaaag aatgtgttct aaaacagcag	80640
aagattttca agaaccggtt tccaaagaca gtcttctaat tccctattag taataagtaa	80700
aatgtttatt gtttagctc tggatatata tccattctc ttaaaatata agacctctgg	80760
catgaatatt tcatatctat aaaatgacag atcccaccag gaaggaagct gttgctttct	80820
ttgaggtgat ttttttctt tgctccctgt tgctgaaacc atacagctc ataaataatt	80880
ttgcttgctg aaggaagaaa aagtgtttt cataaaccca ttatccagga ctgtttatag	80940
ctgttggaag gactaggtct tccctagccc cccagtggtg caagggcagt gaagacttga	81000
ttgtacaaaa tacgttttgt aaatgttgt ctgttaacac tgcaataaa cttggttagca	81060
aacacttcca	81070
<210> 8	
<211> 1260	
<212> DNA	
<213> Artificial Sequence	
<220><223> SARS-CoV-2 virus N gene sequence	
<400> 8	
atgtctgata atggaccca aaatcagcga aatgcacccc gcattacgtt tgggtgaccc	60
tcagattcaa ctggcagtaa ccagaatgga gaacgcagtg gggcgcgac aaaacaacgt	120
cggccccaag gtttaccaa taatactgcg tcttggttca ccgtctcac tcaacatggc	180
aaggaagacc ttaaattccc tcgaggacaa ggcgttccaa ttaacaccaa tagcagtcca	240
gatgacaaa ttggctacta ccgaagagct accagacgaa ttcgtggtgg tgacggtaaa	300
atgaaagatc tcagtccaag atggtatttc tactacctag gaactgggcc agaagctgga	360
cttcctatg gtgctaaca agacggcatc atatgggttg caactgaggg agccttgaat	420
acacaaaag atcacattgg caccgcgaat cctgctaaca atgtgcaat cgtgctaaa	480
cttcctcaag gaacaacatt gccaaaaggc ttctacgcag aaggagcag aggcggcagt	540

caagcctctt ctcgttcctc atcacgtagt cgcaacagtt caagaaattc aactccaggc	600
agcagtaggg gaacttctcc tgctagaatg gctggcaatg gcggtgatgc tgctcttgct	660
ttgctgctgc ttgacagatt gaaccagctt gagagcaaaa tgtctggtaa aggccaacaa	720
caacaaggcc aaactgtcac taagaaatct gctgctgagg cttctaagaa gcctcggcaa	780
aaacgtactg ccactaaagc atacaatgta acacaagctt tcggcagacg tggccagaa	840
caaaccaag gaaattttgg ggaccaggaa ctaatcagac aaggaactga ttacaaacat	900
tggccgcaaa ttgcacaatt tgccccagc gcttcagcgt tcttcggaat gtcgcgcatt	960
ggcatggaag tcacacctic gggaacgtgg ttgacctaca caggtgccat caaattggat	1020
gacaaagatc caaatttcaa agatcaagtc attttgctga ataagcatat tgacgcatac	1080
aaaacattcc caccaacaga gcctaaaaag gacaaaaaga agaaggctga tgaaactcaa	1140
gccttaccgc agagacagaa gaaacagcaa actgtgactc ttcttctgc tgcagatttg	1200
gatgatttct ccaacaatt gcaacaatcc atgagcagtg ctgactcaac tcaggcctaa	1260
	1260